

ITALIAN PATENT OFFICE

Document No.

102012902077893A1

Publication Date

20140217

Applicant

ENI S.P.A.

Title

"DISPOSITIVO DI CONNESSIONE TRA UNA LINEA DI DEVIAZIONE DI UN FLUSSO DI CIRCOLAZIONE LIQUIDO E UNA VALVOLA RADIALE DI UNA STRINGA DI PERFORAZIONE DI UN POZZO, SISTEMA DI INTERCETTAZIONE E DEVIAZIONE DI UN FLUSSO DI CIRCOLAZIONE LIQUIDO IN UNA STRINGA DI PERFORAZIONE DI UN POZZO";

DISPOSITIVO DI CONNESSIONE TRA UNA LINEA DI DEVIAZIONE
DI UN FLUSSO DI CIRCOLAZIONE LIQUIDO E UNA VALVOLA
RADIALE DI UNA STRINGA DI PERFORAZIONE DI UN POZZO,
SISTEMA DI INTERCETTAZIONE E DEVIAZIONE DI UN FLUSSO DI
5 CIRCOLAZIONE LIQUIDO IN UNA STRINGA DI PERFORAZIONE DI
UN POZZO

La presente invenzione si riferisce a un dispositivo di
connessione tra una linea di deviazione di un flusso di
10 circolazione liquido e una valvola radiale di una
stringa di perforazione di un pozzo.

Forma altresì un oggetto della presente invenzione un
sistema di intercettazione e deviazione di un flusso di
circolazione liquido in una stringa di perforazione di
15 un pozzo.

L'oggetto della presente invenzione si presta a essere
impiegato nel settore industriale delle trivellazioni e
perforazioni di pozzi, e in particolare è dedicato a
tutti i sistemi di perforazione, quali per esempio
20 quelli denominati dalla stessa Richiedente "E-CD", che
consentono di mantenere ininterrottamente attivi il
pompamento, e quindi la circolazione di fluidi in
pozzo, durante i passi operativi necessari a effettuare
l'aggiunta in batteria di una o più moduli destinati a
25 perforazioni più profonde.

Com'è noto, i summenzionati sistemi "E-CD" prevedono
almeno una stringa di perforazione di conformazione
sostanzialmente tubolare alle cui estremità sono
provvisi idonei mezzi di impegno che ne consentono
30 l'avvitamento su ulteriori moduli.

La stringa di perforazione è dotata di due valvole, di
cui una radiale, intercettabile dall'esterno mediante

un adattatore, e l'altra, sostanzialmente assiale.

In particolare, il summenzionato adattatore, prevede un
connettore veloce accoppiabile a un tubo flessibile, il
quale ha la funzione di interconnettere il dispositivo
5 di pompamento in pozzo ("Rig pump manifold") con la
stringa di perforazione, propri dell'impianto di
perforazione.

Scendendo più nel dettaglio, il connettore veloce
dell'adattatore presenta una struttura tubolare cava
10 che delimita almeno un vano tubolare per il transito di
liquidi o fanghi di perforazione tra la stringa di
perforazione e il sopra citato dispositivo di
pompamento. La struttura tubolare cava del connettore
veloce presenta un primo raccordo o estremità di
15 connessione su cui risulta avvitabile il summenzionato
tubo flessibile che porta al dispositivo di pompamento,
e un secondo raccordo o estremità, disposto da parte
opposta al primo, e avvitabile direttamente sulla
stringa di perforazione in corrispondenza della valvola
20 radiale di quest'ultima.

Al fine di agevolare le operazioni di avvitamento,
eseguite su comando manuale di un rispettivo operatore,
il connettore veloce presenta, esternamente, due
appendici radiali che si estendono, trasversalmente
25 allo sviluppo longitudinale del connettore veloce, da
parti diametralmente opposte. Le appendici radiali del
connettore veloce ne facilitano la rotazione in fase di
avvitamento sulla stringa di perforazione.

L'avvitamento del connettore veloce consente il
30 collegamento ermetico di quest'ultimo alla rispettiva
valvola radiale della stringa di perforazione, per cui
quando la valvola radiale si trova in condizione di

apertura, il connettore veloce mette in comunicazione di fluido il tubo flessibile e il dispositivo di pompamento con la stringa di perforazione.

Sebbene il connettore veloce degli adattatori o
5 dispositivi di connessione noti, consentano una rapida
connessione fra il tubo flessibile che porta al
dispositivo di pompamento e la rispettiva stringa di
perforazione, la Richiedente ha riscontrato che non
sono tuttavia esenti da alcuni inconvenienti e sono
10 migliorabili sotto diversi aspetti, principalmente in
relazione alla velocità di applicazione del dispositivo
di connessione alla stringa di perforazione, alla
praticità di applicazione del medesimo sulla stringa di
perforazione, nonché alla sicurezza degli operatori
15 durante l'applicazione del dispositivo di connessione
alla stringa di perforazione.

In particolare, la Richiedente ha riscontrato che
l'applicazione dei dispositivi di connessione noti
sulle stringhe di perforazione richiede la necessaria
20 presenza di uno o più operatori destinati alla
disposizione del medesimo nella posizione corretta e il
successivo avvitamento dello stesso sulla
corrispondente stringa di perforazione. In altre
parole, gli operatori posizionano manualmente, anche
25 attraverso l'ausilio di idonei dispositivi di
sollevamento di carichi, il connettore veloce in
allineamento con la valvola radiale della rispettiva
stringa di perforazione. Successivamente, gli operatori
avvitano il connettore veloce sulla rispettiva stringa
30 di perforazione per porre in comunicazione di fluido
quest'ultimo con la rispettiva valvola radiale.

Tutte queste operazioni vengono eseguite durante il

funzionamento del rispettivo impianto di perforazione e in condizioni di spazi limitrofi particolarmente limitati, per via delle strutture, dei macchinari e delle apparecchiature presenti in prossimità dei
5 rispettivi pozzi.

Naturalmente, tali attività risultano particolarmente rischiose per gli operatori che possono facilmente infortunarsi, anche in modo grave.

Scopo principe della presente invenzione è provvedere
10 un dispositivo di connessione tra una linea di deviazione di un flusso di circolazione liquido e una valvola radiale di una stringa di perforazione di un pozzo, nonché un sistema di intercettazione e deviazione di un flusso di circolazione liquido in una
15 stringa di perforazione di un pozzo munito di tale dispositivo di connessione, in grado di risolvere i problemi riscontrati nella tecnica nota.

Un ulteriore scopo della presente invenzione è velocizzare l'operazione di applicazione del
20 dispositivo di connessione alla rispettiva stringa di perforazione.

Un altro scopo della presente invenzione è facilitare e semplificare l'operazione di applicazione del
25 dispositivo di connessione alla rispettiva stringa di perforazione.

È altresì uno scopo della presente invenzione automatizzare le operazioni di applicazione del
dispositivo di connessione alla rispettiva stringa di perforazione.

30 È anche uno scopo della presente invenzione evitare l'intervento degli operatori durante le fasi di applicazione del dispositivo di connessione alla

stringa di perforazione.

È un ulteriore scopo della presente invenzione garantire la sicurezza degli operatori.

Gli scopi sopra specificati, e altri ancora, sono
5 sostanzialmente raggiunti da un dispositivo di
connessione tra una linea di deviazione di un flusso di
circolazione liquido e una valvola radiale di una
stringa di perforazione di un pozzo, nonché da un
sistema di intercettazione e deviazione di un flusso di
10 circolazione liquido in una stringa di perforazione di
un pozzo, provvisto di tale dispositivo di connessione,
come espresso e descritto nelle seguenti
rivendicazioni.

Viene ora riportata, a titolo esemplificativo, la
15 descrizione di una forma di esecuzione preferita, ma
non esclusiva, di un dispositivo di connessione tra una
linea di deviazione di un flusso di circolazione
liquido e una valvola radiale di una stringa di
perforazione di un pozzo, nonché di un sistema di
20 intercettazione e deviazione di un flusso di
circolazione liquido in una stringa di perforazione di
un pozzo provvisto di tale dispositivo di connessione,
in accordo con la presente invenzione. Tale descrizione
sarà effettuata qui di seguito con riferimento agli
25 uniti disegni, forniti a solo scopo indicativo e
pertanto non limitativo, in cui:

la figura 1 è una rappresentazione prospettica di
un dispositivo di connessione tra una linea di
deviazione di un flusso di circolazione liquido e una
30 valvola radiale di una stringa di perforazione di un
pozzo, in accordo con una prima soluzione realizzativa
della presente invenzione;

la figura 2 è una rappresentazione prospettica parzialmente in sezione del dispositivo di connessione di cui alla figura precedente;

la figura 3 è una rappresentazione schematica
5 in pianta del dispositivo di connessione, in accordo con una seconda soluzione realizzativa della presente invenzione, rappresentato in fase di impegno su una stringa di perforazione di un pozzo;

10 la figura 4 è una rappresentazione schematica in pianta del dispositivo di connessione, in accordo con una terza soluzione realizzativa delle presente invenzione, illustrato in fase di impegno su una stringa di perforazione di un pozzo;

15 la figura 5 è una raffigurazione prospettica schematica del dispositivo di connessione, in accordo con una quarta soluzione realizzativa della presente invenzione;

la figura 6 è una rappresentazione schematica
20 prospettica del dispositivo di connessione, in accordo con una quinta soluzione realizzativa della presente invenzione;

la figura 7 è una rappresentazione schematica in
pianta del dispositivo di cui alla figura 6, impegnato
25 su una rispettiva stringa di perforazione di un pozzo e in condizione di apertura;

la figura 8 è una raffigurazione schematica in
pianta di un particolare del dispositivo di cui alle
figure 6 e 7, rappresentato in relazione a una stringa
30 di perforazione di un pozzo;

la figura 9 è una variante realizzativa del particolare di cui alla figura 8;

la figura 10 è una rappresentazione schematica in pianta di un dispositivo di connessione, in accordo con una sesta soluzione realizzativa della presente invenzione;

5 la figura 11 è una rappresentazione schematica in pianta di un dispositivo di connessione, in accordo con una settima soluzione realizzativa della presente invenzione;

10 la figura 12 è una rappresentazione prospettica ingrandita di un organo di bloccaggio del dispositivo di cui alla figura 3;

la figura 13 è una rappresentazione prospettica di una variante realizzativa dell'organo di bloccaggio del dispositivo secondo la presente invenzione;

15 la figura 14 è una rappresentazione prospettica ingrandita di un organo di bloccaggio del dispositivo di cui alle figure 4 e 7;

20 la figura 15 è una rappresentazione prospettica di un'ulteriore variante realizzativa dell'organo di bloccaggio del dispositivo secondo la presente invenzione;

la figura 16 è una rappresentazione prospettica in sezione, dell'organo di bloccaggio di cui alla figura 15;

25 la figura 17 è una rappresentazione prospettica di un'altra variante realizzativa dell'organo di bloccaggio del dispositivo secondo la presente invenzione;

30 la figura 18 è una rappresentazione prospettica del dispositivo di connessione presentante un'ulteriore variante realizzativa dell'organo di bloccaggio;

la figura 19 è una rappresentazione prospettica

del dispositivo di connessione, in accordo con un'ottava soluzione realizzativa della presente invenzione;

la figura 20 è una rappresentazione in pianta del
5 dispositivo di connessione, in accordo con una nona soluzione realizzativa della presente invenzione;

la figura 21 è rappresentazione prospettica del dispositivo di cui alla figura precedente;

la figura 22 è una rappresentazione in pianta del
10 dispositivo di connessione, in accordo con una decima soluzione realizzativa della presente invenzione, raffigurato in una condizione significativa;

la figura 23 è una rappresentazione in pianta del dispositivo di cui alla figura precedente, raffigurato
15 in un'ulteriore condizione significativa;

la figura 24 è una rappresentazione in pianta del dispositivo di cui alla figura precedente, rappresentato in un'altra condizione significativa;

la figura 25 è una rappresentazione in vista
20 prospettica di un'interfaccia di connessione interponibile tra opportuni mezzi di manipolazione e un dispositivo di connessione, in accordo con un'ulteriore soluzione realizzativa della presente invenzione;

la figura 26 è una vista prospettica di un'altra
25 variante realizzativa di un'interfaccia di connessione tra i mezzi di manipolazione e il dispositivo di connessione;

la figura 27 è una vista prospettica di un'ulteriore variante realizzativa di un'interfaccia di
30 connessione tra i mezzi di manipolazione e il dispositivo di connessione;

la figura 28 è una vista prospettica di una prima

variante realizzativa di una valvola radiale applicabile su una stringa di perforazione, in accordo con la presente invenzione, rappresentata in condizione di chiusura;

5 la figura 29 è una vista prospettica della valvola radiale di cui alla figura precedente, rappresentata in condizione di apertura;

 la figura 30 è una vista prospettica schematica di una stringa di perforazione munita della valvola
10 radiale di cui alle figure 28 e 31, illustrata in condizione di apertura;

 la figura 31 è una vista prospettica schematica di una porzione di una stringa di perforazione munita della valvola radiale di cui alle figure da 28 a 29, la
15 quale è illustrata in condizione di apertura;

 la figura 32 è un vista prospettica in esploso dell'insieme stringa di perforazione e valvola radiale di cui alle figure da 28 a 29;

 la figura 33 è una rappresentazione schematica in
20 sezione di un'ulteriore variante realizzativa di una valvola radiale, rappresentata in condizione di chiusura;

 la figura 34 è una rappresentazione prospettica e in sezione della valvola radiale di cui alla figura 33,
25 rappresentata in condizione di chiusura;

 la figura 35 è una rappresentazione schematica in sezione della valvola radiale di cui alle figure 33 e 34, rappresentata in condizione di apertura;

 la figura 36 è una rappresentazione schematica in
30 sezione di un'ulteriore variante realizzativa di una valvola radiale, rappresentata in condizione di chiusura;

la figura 37 è una rappresentazione prospettica e in sezione della valvola radiale di cui alla figura 36, rappresentata in condizione di chiusura;

la figura 38 è una rappresentazione schematica in
5 sezione della valvola radiale di cui alle figure 36 e 37, rappresentata in condizione di apertura;

la figura 39 è una rappresentazione prospettica di un'ulteriore variante realizzativa di una valvola radiale, rappresentata nella condizione di chiusura;

10 la figura 40 è un'altra rappresentazione prospettica della valvola di cui alla figura 39 rappresentata nella condizione di apertura;

la figura 41 è una vista prospettica di un'altra variante realizzativa di una valvola radiale
15 rappresentata in condizione di apertura;

la figura 42 è una vista prospettica di un'ulteriore soluzione realizzativa di una valvola radiale rappresentata in condizione di chiusura;

la figura 43 è una rappresentazione in vista
20 prospettica della valvola di cui alla figura 42 illustrata in condizione di apertura;

la figura 44 è una sezione schematica della valvola di cui alla figura 42;

la figura 45 è una rappresentazione prospettica di
25 un'ulteriore variante realizzativa di una valvola radiale raffigurata in condizione di chiusura;

la figura 46 è una rappresentazione prospettica in sezione della valvola radiale di cui alla figura 45, rappresentata in condizione di chiusura;

30 la figura 47 è un'ulteriore rappresentazione prospettica della valvola radiale di cui alle figure 45 e 46, illustrata in condizione di chiusura;

la figura 48 è una rappresentazione schematica in sezione di un'ulteriore variante realizzativa di una valvola radiale, illustrata in condizione di chiusura;

la figura 49 è una rappresentazione prospettica di
5 un'altra variante realizzativa di una valvola radiale, illustrata in condizione di chiusura;

la figura 50 è un'altra vista prospettica della valvola radiale di cui alla figura 49, rappresentata in condizione di chiusura;

10 la figura 51 è una vista schematica in sezione della valvola radiale di cui alle figure 49 e 50, rappresentata in condizione di chiusura;

la figura 52 è una rappresentazione prospettica di un'ulteriore variante realizzativa di una valvola
15 radiale, illustrata in condizione di chiusura;

la figura 53 è una rappresentazione prospettica di un'altra variante realizzativa di una valvola radiale, illustrata in condizione di chiusura;

la figura 54 è una sezione di un'ulteriore
20 variante realizzativa di una valvola radiale;

la figura 55 è una sezione di un'altra variante realizzativa di una valvola radiale;

la figura 56 è una rappresentazione prospettica di un'ulteriore soluzione realizzativa di una valvola
25 radiale, illustrata in condizione di chiusura;

la figura 57 è un'altra vista prospettica della valvola radiale di cui alla figura 56, rappresentata in condizione di chiusura;

la figura 58 è una sezione schematica della
30 valvola radiale di cui alle figure 56 e 57, illustrate in condizione di chiusura;

Con riferimento alle figure da 1 a 7, 10, 11, 15 e da

18 a 24, viene mostrato un dispositivo di connessione tra una linea di deviazione di un flusso di circolazione liquido e una valvola radiale di una stringa di perforazione di un pozzo, complessivamente
5 indicato con 1.

In particolare, il dispositivo di connessione 1 è atto a collegare idraulicamente una stringa di perforazione 2 di un pozzo, rappresentata schematicamente nelle figure da 1 a 4, da 7 a 11, da 13 a 16 e da 21 a 24,
10 attraverso una valvola radiale 100 di quest'ultima, e un tubo flessibile TF proveniente da un rispettivo dispositivo di pompamento (non illustrato) di una linea di deviazione LD di un flusso di circolazione liquido. Come visibile nelle figure da 1 a 7, da 10 a 18, da 19
15 a 21 e 24, il dispositivo di connessione 1 comprende una struttura cava 3 delimitante almeno un vano 4 per il transito di un liquido (non rappresentato).

La struttura cava 3 è vantaggiosamente commutabile tra una condizione non operativa illustrata nelle figure 5,
20 6 e da 18 a 20, in cui il dispositivo di connessione 1 è disimpegnato dalla valvola radiale della stringa di perforazione 2, e una condizione operativa mostrata nelle figure da 1 a 4, 10, 11, da 13 a 16 e da 21 a 24, in cui il dispositivo di connessione 1 è impegnato alla
25 stringa di perforazione 2 in corrispondenza della valvola radiale 100 di quest'ultima.

Quando il dispositivo di connessione 1 si trova in condizione operativa, il vano 4 della struttura cava 3 è vantaggiosamente in comunicazione di fluido con la
30 valvola radiale 100 della stringa di perforazione 2 per cui, quando quest'ultima si trova in condizione di apertura, il dispositivo di connessione 1 consente il

transito di un rispettivo liquido in circolazione tra la linea di deviazione LD e la stringa di perforazione medesima.

Al fine di porre la stringa di perforazione 2 in
5 comunicazione di fluido con la summenzionata linea di deviazione LD, la struttura cava 3 presenta almeno un raccordo 5 mostrato nelle figure da 1 a 3, 7, 15, 16, 18 e da 19 a 24, vantaggiosamente unito di pezzo alla medesima, idraulicamente collegabile a un condotto di
10 transito della linea di deviazione stessa, preferibilmente il sopra citato tubo flessibile TF.

In accordo con un aspetto vantaggioso della presente invenzione, la struttura cava 3 presenta almeno un bordo di contatto 6 illustrato nelle figure da 1 a 7,
15 10, 11, 15, 18 e da 19 a 24, che delimita, almeno parzialmente, il vano di alloggiamento 4.

Vantaggiosamente, il bordo di contatto 6 è predisposto a impegnare, a tenuta, almeno una superficie esterna 2a della stringa di perforazione 2, per cui, quando la
20 struttura cava 3 si trova in condizione operativa, il bordo di contatto 6 si estende attorno alla valvola radiale 100 della stringa di perforazione 2. In tale situazione, il vano di alloggiamento 4 avvolge vantaggiosamente completamente la valvola radiale 100.

In accordo con tale soluzione realizzativa, il vano 4
25 della struttura cava 3 definisce, unitamente alla superficie esterna 2a della stringa di perforazione 2, una rispettiva camera di transizione 7 del liquido in circolazione mostrata nelle figure 2 e 6, la quale è
30 vantaggiosamente ermeticamente isolata dall'ambiente circostante e interposta tra la linea di deviazione LD e la stringa di perforazione 2.

Scendendo più nel dettaglio, la struttura cava 3 presenta due bordi di contatto 6 illustrati nelle figure da 1, 2, 5, 6 e 19, delimitanti, almeno parzialmente, il vano 4. Ciascun bordo di contatto 6 è
5 vantaggiosamente controsagomato alla superficie esterna 2a della stringa di perforazione 2 per cui, quando la struttura cava 3 si trova in condizione operativa, il vano 4 avvolge completamente la valvola radiale 100 della stringa di perforazione 2, definendo, con
10 quest'ultima, la rispettiva camera di transizione 7 del liquido in circolazione.

Sempre con riferimento alle figure 2 e 6, il vano 4 della struttura cava 3, avvolge, vantaggiosamente trasversalmente, un intero segmento longitudinale 2b,
15 della stringa di perforazione 2, in modo tale da isolare ermeticamente quest'ultimo dall'ambiente circostante.

Preferibilmente, il segmento longitudinale 2b da isolare porta la rispettiva valvola radiale 100 della
20 stringa di perforazione 2 per cui anche la valvola radiale 100 permane isolata ermeticamente dall'ambiente circostante quando la struttura cava 3 si trova in condizione operativa.

Al fine di sigillare ermeticamente il vano 4 della
25 struttura cava 3, da parti rispettivamente opposte, e, contro la superficie esterna 2a della stringa di perforazione 2, la struttura cava 3 è provvista di almeno un'idonea guarnizione di tenuta 8 mostrata in figura 2, che isola i punti di contatto tra la
30 struttura cava stessa e la stringa di perforazione 2.

Come visibile nelle figure 1, 2, 5, 6, 15, 16, 18, 19 e 21, la struttura cava 3 e il vano 4 da essa definito,

presentano una conformazione sostanzialmente cilindrica.

Conformemente alla forma della struttura cava 3, del vano 4 e della stringa di perforazione 2, la camera di transizione 7 del liquido in circolazione presenta uno sviluppo sostanzialmente tubolare/cilindrico, vantaggiosamente coassiale alla stringa di perforazione 2.

In accordo con le soluzioni realizzative illustrate nelle figure da 1 a 5 e da 12 a 24, la struttura cava 3 del dispositivo 1 comprende un primo guscio 9 che presenta un primo e un secondo bordo di tenuta 9a, 9b disposti da parti rispettivamente opposte e sviluppantisi su piani sostanzialmente paralleli.

Il primo guscio 9 presenta inoltre un terzo e un quarto bordo di tenuta 9c, 9d disposti da parti rispettivamente opposte e sviluppantisi su rispettivi piani, in particolare un unico piano sostanzialmente ortogonale ai piani di sviluppo del primo e del secondo bordo di tenuta 9a, 9b.

La struttura cava 3 del dispositivo 1 comprende un secondo guscio 10 che presenta un primo e un secondo bordo di tenuta 10a, 10b disposti da parti rispettivamente opposte e sviluppantisi su piani sostanzialmente paralleli, in particolare coincidenti con i piani di sviluppo del primo e del secondo bordo di tenuta 9a, 9b del primo guscio 9.

Il secondo guscio 10 presenta inoltre un terzo e un quarto bordo di tenuta 10c, 10d disposti da parti rispettivamente opposte e sviluppantisi su rispettivi piani, in particolare un unico piano, sostanzialmente ortogonale ai piani di sviluppo del primo e del secondo

bordo di tenuta 10a, 10b.

Come visibile nelle figure da 1 a 5, da 12 a 24, la struttura cava 3 è provvista di mezzi di giunzione 11 operativamente interposti tra il primo e il secondo
5 guscio 9, 10 per consentire la commutazione della struttura cava 3 tra una condizione di apertura mostrata nelle figure 3, 4 e 23, in cui i gusci 9, 10 sono almeno in parte separati l'uno dall'altro, e una condizione di chiusura illustrata nelle figure 1, 5, da
10 12 a 22 e 24, in cui il terzo bordo di tenuta 9c, 10c e il quarto bordo di tenuta 9d, 10d dei gusci 9, 10 sono disposti l'uno contro l'altro secondo una configurazione serrata e il primo bordo di tenuta 9a, 10a e il secondo bordo di tenuta 9b, 10b dei gusci 9,
15 10 formano i rispettivi summenzionati bordi di contatto 6 della struttura cava 3.

In accordo con le soluzioni realizzative illustrate nelle figure 1 e 2, i mezzi di giunzione 11 comprendono, per il primo guscio 9, una coppia di
20 bracci di accoppiamento 12 distanziati l'uno rispetto all'altro lungo una direzione sostanzialmente parallela allo sviluppo longitudinale della struttura cava 3, e, per il secondo guscio 10, un blocchetto di accoppiamento 13 predisposto a permanere tra i bracci
25 di accoppiamento 12. Il blocchetto di accoppiamento 13 è operativamente impegnato ai bracci di accoppiamento 12 tramite un rispettivo perno di accoppiamento 14.

L'insieme costituito dai bracci di accoppiamento 12, dal blocchetto di accoppiamento 13 e dal perno di
30 accoppiamento 14 definisce un rispettivo vincolo a cerniera operativamente interposto tra i gusci 9, 10 per mantenere questi ultimi girevolmente collegati.

Sempre con riferimento alle soluzioni realizzative illustrate nelle figure 1 e 2, i mezzi di giunzione 11 comprendendo inoltre, da parte opposta al rispettivo vincolo a cerniera 12, 13, 14, un organo di bloccaggio 5 15. L'organo di bloccaggio 15 è operativamente associato a uno dei due gusci 9, 10 della struttura cava 3, preferibilmente il secondo 10, e un dente di bloccaggio 16 associato all'altro guscio 9, 10, vale a dire, il primo 9.

10 Quando la struttura cava 3 è in condizione di chiusura, l'organo di bloccaggio 15 è commutabile tra una condizione non operativa, in cui non impegna il dente di bloccaggio 16, lasciando i gusci 9, 10 sostanzialmente disgiunti, e una condizione operativa, 15 in cui impegna il dente di bloccaggio 16 cooperando con quest'ultimo per mantenere la struttura cava 3 nella condizione di chiusura.

Vantaggiosamente, come visibile nelle soluzioni realizzative illustrate nelle figure da 1 , 2 e 12 20 l'organo di bloccaggio 15 comprende una coppia di elementi piastriformi di aggancio 17 che si estendono a sbalzo da una porzione a perno 18 girevolmente impegnata alla struttura cava 3 per consentire all'organo di bloccaggio 15 una predeterminata libertà 25 rotazionale. Dalla parte opposta agli elementi piastriformi di aggancio 17 si estende una porzione di azionamento 19, sostanzialmente a "U".

Con riferimento alla soluzione realizzativa rappresentata nella figura 3, l'organo di bloccaggio 15 30 e il dente di bloccaggio 16 sono pressoché identici a quelli descritti per le soluzioni realizzative illustrate nelle figure da 1, 2 e 12.

Contrariamente a tali soluzioni, i mezzi di giunzione 11 non prevedono, dalla parte opposta rispetto all'organo di bloccaggio 15, la presenza di una cerniera, ma la presenza di rispettivi bracci di
5 accoppiamento 20, 21 impegnabili reciprocamente per mezzo di un rispettivo perno di giunzione 22.

In accordo con tale soluzione realizzativa, la commutazione della struttura cava 3 dalla condizione di chiusura alla condizione di apertura, viene eseguita
10 separando completamente i gusci 9, 10 che la costituiscono. In altre parole, l'apertura della struttura cava 3 viene eseguita mediante la rimozione del perno di bloccaggio 22, il disimpegno dell'organo di bloccaggio 15 dal rispettivo dente di bloccaggio 16
15 e l'allontanamento dei gusci 9, 10 lungo una direzione sostanzialmente rettilinea.

In accordo con la soluzione realizzativa illustrata nella figura 5, i mezzi di giunzione 11 presentano un vincolo a cerniera 12, 13, 14 identico a quello
20 contemplato nelle soluzioni realizzative rappresentate nelle figure da 1, 2 e 4.

Contrariamente a tali soluzioni realizzative, la soluzione di figura 5 prevede un organo di bloccaggio 23 provvisto di una traversa centrale 24 dalle cui
25 estremità si estendono, sostanzialmente parallelamente, due porzioni di incernieramento 25, opportunamente distanziate. Le porzioni di incernieramento 25 impegnano rotativamente, per mezzo di un corrispettivo perno di rotazione 25a, un rispettivo blocchetto di
30 incernieramento 27 aggettante dal secondo guscio 10.

Dalla parte opposta alle porzioni di incernieramento 25 si estende una porzione ad arco 26 che delimita,

unitamente alla porzione centrale 24, un'apertura di alloggiamento 27 per l'impegno operativo di un rispettivo dente di bloccaggio 28 che si sviluppa dal primo guscio 9.

5 In accordo con la soluzione realizzativa illustrata nella figura 13, l'organo di bloccaggio 15 prevede un elemento piastriforme 28, ripiegato sostanzialmente a "U", dal quale si estendono due elementi di
10 imperniamento 29 predisposti a impegnare operativamente, per mezzo di un corrispettivo perno di rotazione 30, un rispettivo blocchetto di imperniamento 31 aggettante dal secondo guscio 10.

L'elemento piastriforme 28 definisce una sede di impegno 32 predisposta a ricevere in impegno due denti
15 di bloccaggio 33, 34 che si estendono rispettivamente dal primo e dal secondo guscio 9, 10. Quando la struttura 3 si trova in condizione di chiusura, i denti di bloccaggio 33, 34 sono reciprocamente attestati.

Vantaggiosamente, in corrispondenza di un'estremità
20 libera 28a dell'elemento piastriforme 28, l'organo di bloccaggio 15 è provvisto di almeno uno, preferibilmente due, attuatori fluidodinamici 28b, commutabili tra una condizione non operativa, in cui non impegnano i denti di bloccaggio 33, 34 e una
25 condizione operativa, in cui premono i denti di bloccaggio 33, 34 l'uno contro l'altro.

In accordo con la soluzione realizzativa illustrata nelle figure 4 e 14, l'organo di bloccaggio 15 presenta una porzione centrale 35 incernierata, per mezzo di un
30 rispettivo perno 37, fra due sporgenze di incernieramento 36 aggettanti dal secondo guscio 10 della struttura cava 3. Dalla porzione centrale 35 si

estende una rispettiva porzione ad arco 38 predisposta a impegnare un rispettivo dente di bloccaggio 39 aggettante dal primo guscio 9. Dalla parte opposta alla porzione ad arco 38, l'organo di bloccaggio 15 presenta
5 una porzione di azionamento 40 identica alla porzione di azionamento 19 delle soluzioni realizzative delle figure 1, 2, 4 e 14.

In accordo con la soluzione realizzativa rappresentata nelle figure 15 e 16, l'organo di bloccaggio 15
10 comprende due bracci 41 sostanzialmente paralleli e trasversalmente distanziati l'uno dall'altro.

I bracci 41 sono uniti, da un lato, da una traversina di aggancio 42 predisposta ad agire su un rispettivo dente di bloccaggio 16 aggettante dal primo guscio 9, e
15 incernierati, dall'altro lato, a un blocchetto 43 aggettante dal secondo guscio 10. L'imperniamento dei bracci 41 al blocchetto 43 è assicurato da un rispettivo perno di rotazione 44.

In accordo con la soluzione realizzativa illustrata nella figura 17, l'organo di bloccaggio 15 prevede, per
20 ciascun guscio 9, 10, una coppia di denti 45, 46 giacenti su un medesimo piano di giacitura e, distanziati l'uno rispetto all'altro, lungo una direttrice della struttura cava 3, in modo tale da
25 definire rispettivamente una sede centrale 47, 48.

Quando la struttura cava 3 è in condizione di chiusura, i denti 45 del primo guscio sono disposti contro i rispettivi denti 46 del secondo guscio 10 e le sedi 47, 48 risultano sostanzialmente allineate.

30 L'organo di bloccaggio 15 comprende inoltre una leva di bloccaggio 49 che presenta una porzione di presa 50 e una porzione di incernieramento 51 disposta dalla parte

opposta alla porzione di presa 50.

La porzione di incernieramento 51 è girevolmente impegnata all'estremità libera di un'asta 52, a sua volta rotativamente impegnata, per mezzo di un
5 rispettivo perno di rotazione 53, fra due sporgenze 54 aggettati dal secondo guscio 10 in prossimità dei rispettivi denti 48. L'asta 52 è libera di ruotare attorno al perno di rotazione 53 tra un prima
posizione, in cui quest'ultima e la leva di bloccaggio
10 49 sono disposte dalla parte opposta ai denti 45, 46, e una seconda posizione, in cui l'asta 51 si estende lungo le sedi 47, 48 tra i denti 45, 46. In questa
posizione, la leva di bloccaggio 49 giace oltre i denti 45, 46 dalla parte opposta alle sporgenze 54 e al perno
15 di rotazione 53.

Quando l'asta 51 è disposta nella seconda posizione, l'azionamento in rotazione della leva di bloccaggio 51, come rappresentato nella figura 17, determina una
costante pressione sui denti 45 del primo guscio 9 che
20 vengono spinti contro i denti 46 del secondo guscio 10 mantenendo la struttura cava 3 bloccata in condizione di chiusura.

Al fine di incrementare la sicurezza del bloccaggio, l'organo di bloccaggio 15 comprende inoltre
25 un'asticella di sicurezza 55 che viene inserita lungo idonee aperture passanti 56 praticate lungo i denti 46 del secondo guscio 10, sostanzialmente parallelamente a una direttrice della struttura cava 3.

Quando l'asta 51 si trova in seconda posizione e
30 l'asticella di sicurezza 55 è inserita nelle aperture passanti 56, l'asticella di sicurezza 55 giace al di sopra dell'asta 51 secondo un orientamento trasversale.

In questo modo qualsiasi eventuale movimento dell'asta 51 verso l'alto, in allontanamento dalla struttura cava 3, viene contrastato dall'asticella di sicurezza 55.

In accordo con la soluzione realizzativa illustrata
5 nelle figure 20 e da 23 a 28, l'organo di bloccaggio 15 è alquanto simile all'organo di bloccaggio 15 della soluzione realizzativa rappresentata nelle figure 15, 16.

Nel dettaglio, l'organo di bloccaggio 15 comprende due
10 bracci 57 sostanzialmente paralleli. I bracci 57 sono uniti, da una parte, da una traversa di aggancio 58 la quale è predisposta ad agire su un rispettivo dente di aggancio 16 del primo guscio 9, e incernierati,
15 rotazione 59, a un blocchetto 60 aggettante dal secondo guscio 10.

In accordo con le soluzioni realizzative rappresentate nelle figure 6, 7, 10 e 11, la struttura cava 3 comprende un primo guscio 9 presentante un primo e un
20 secondo bordo di tenuta 9a, 9b disposti da parti rispettivamente opposte e sviluppantisi su piani sostanzialmente paralleli, e un terzo e un quarto bordo di tenuta 9c, 9d disposti da parti rispettivamente
25 sostanzialmente ortogonali ai piani di sviluppo del primo e del secondo bordo di tenuta 9a, 9b.

La struttura cava 3 comprende un secondo guscio 10 che presenta un primo e un secondo bordo di tenuta 10a, 10b disposti da parti rispettivamente opposte e
30 sviluppantisi su piani sostanzialmente paralleli, in particolare coincidenti con i piani di sviluppo del primo e del secondo bordo di tenuta 9a, 9b del primo

guscio 9. Il secondo guscio 10 presenta inoltre un terzo e un quarto bordo di tenuta 10c, 10d disposti da parti rispettivamente opposte e sviluppantisi su rispettivi piani sostanzialmente ortogonali ai piani di sviluppo del primo e del secondo bordo di tenuta 10a, 10b.

La struttura cava 3 è inoltre provvista di un terzo guscio 61 che presenta un primo e un secondo bordo di tenuta 61a, tra i quali solamente il primo è visibile nelle figure 6, 7, 10 e 11, disposti da parti rispettivamente opposte e sviluppantisi su piani sostanzialmente paralleli, in particolare coincidenti con piani di sviluppo del primo e del secondo bordo di tenuta 9a, 9b, 10a, 10b del primo guscio 9 e del secondo guscio 10. Il terzo guscio 61 presenta inoltre un terzo e un quarto bordo di tenuta 61c, 61d disposti da parti rispettivamente opposte e sviluppantisi su rispettivi piani sostanzialmente ortogonali ai piani di sviluppo del primo e del secondo bordo di tenuta 61a.

Anche per questa soluzione realizzativa, la struttura cava 3 prevede mezzi di giunzione 11.

Vantaggiosamente, i mezzi di giunzione 11 sono operativamente interposti tra i gusci 9, 10, 61 per consentire la commutazione della struttura cava 3 tra la condizione di apertura, in cui almeno due dei tre gusci 9, 10, 61 sono, almeno in parte, separati l'uno dall'altro, e una condizione di chiusura, in cui il terzo e il quarto bordo di tenuta 9c, 9d del primo guscio 9 sono disposti rispettivamente contro il quarto bordo di tenuta 61d del terzo guscio 61 e il terzo bordo di tenuta 10c del secondo guscio 10, e, il quarto bordo di tenuta 10d del secondo guscio 10 è disposto

- contro il terzo bordo di tenuta 61c del terzo guscio 61.
- Sempre con riferimento alle soluzioni realizzative illustrate nelle figure 6, 7, 10 e 11, i mezzi di
- 5 giunzione 11 comprendono una coppia di primi bracci di accoppiamento 62, aggettanti dal secondo guscio 10, impegnabili, mediante un primo perno di accoppiamento 63, a un rispettivo primo blocchetto di accoppiamento 64, che si sviluppa dal primo guscio 9.
- 10 I primi bracci di accoppiamento 62, il primo blocchetto di accoppiamento 64 e il primo perno di accoppiamento 63 definiscono un primo vincolo a cerniera operativamente interposto tra il primo guscio 9 e il secondo guscio 10.
- 15 Sempre con riferimento alle soluzioni realizzative rappresentate nelle figure 6, 7, 10 e 11, i mezzi di giunzione 11 comprendono inoltre una coppia di secondi bracci di accoppiamento 65, aggettanti dal secondo guscio 10 da parte opposta ai primi bracci di
- 20 accoppiamento 62. I secondi bracci di accoppiamento 65 impegnano, mediante un secondo perno di accoppiamento 66, un secondo blocchetto di accoppiamento 67, che si sviluppa dal primo guscio 9, da parte opposta rispetto al primo blocchetto di accoppiamento 64.
- 25 I secondi bracci di accoppiamento 65, il secondo blocchetto di accoppiamento 66 e il secondo perno di accoppiamento 66 definiscono un secondo vincolo a cerniera operativamente interposto tra il primo guscio 9 e il terzo guscio 61.
- 30 Come visibile nelle figure 7, 10 e 11 i vincoli a cerniera della struttura cava 3 permettono una rotazione relativa tra il primo e il secondo guscio 9,

10 e una rotazione relativa tra il primo e il terzo guscio 9, 61 per consentire la commutazione della struttura cava 3 tra la condizione di chiusura e la condizione di apertura.

5 Sempre con riferimento alla soluzione realizzativa illustrata nelle figure da 6 a 9, i mezzi di giunzione 11 prevedono inoltre un organo di bloccaggio 15 operativamente associato al secondo guscio 10 della struttura cava 3, e un dente di bloccaggio 16 associato
10 al terzo guscio 61 della struttura cava 3, per cui, quando quest'ultima e i mezzi di giunzione 11 sono in condizione di chiusura, l'organo di aggancio 15 impegna il dente di aggancio 16 cooperando con quest'ultimo per mantenere la struttura cava 3 nella condizione di
15 chiusura.

Naturalmente, l'organo di bloccaggio 15 può essere realizzato secondo una qualsiasi delle forme realizzative illustrate precedentemente.

A titolo di esempio, l'organo di bloccaggio 15 può
20 prevedere una soluzione simile alla soluzione realizzativa illustrata nelle figure 5, come illustrato in figura 6, oppure una soluzione simile alla soluzione realizzativa illustrata nelle figure 4, 7 e 14, come mostrato in figura 7.

25 Con riferimento alle figure 6 e 7, il primo guscio 9 della struttura cava 3 si estende secondo uno sviluppo in grado di abbracciare una metà della superficie esterna 2a della rispettiva stringa di perforazione 2, mentre il secondo e il terzo guscio 10, 61 presentano
30 ciascuno uno sviluppo in grado di abbracciare un quarto della superficie esterna 2a della stringa di perforazione 2.

Con riferimento alle soluzioni rappresentate schematicamente nelle figure da 9 a 11, al fine di evitare strisciamenti 9 tra la superficie 2a della stringa di perforazione 2 e la guarnizione 8 posta in

5 corrispondenza del bordo di contatto 6, durante l'applicazione del dispositivo 1 alla stringa di perforazione medesima, il primo guscio 9 presenta uno sviluppo in grado di abbracciare un terzo della superficie esterna 2a della stringa di perforazione 2.

10 Come visibile nelle figure 10 e 11, anche il secondo e il terzo guscio 10, 61 presentano, conformemente al primo guscio 9, uno sviluppo in grado di abbracciare un terzo della superficie esterna 2a della stringa di perforazione 2.

15 In accordo con le soluzioni realizzative illustrate nelle figure da 19 a 21, il dispositivo 1 comprende inoltre mezzi di movimentazione 68 operativamente associati alla struttura cava 3 per muovere almeno un guscio 9, 10 rispetto all'altro.

20 Nel dettaglio, i mezzi di movimentazione 68 sono predisposti a commutare la struttura cava 3 tra la condizione di apertura e la condizione di chiusura. Come visibile nelle figure da 19 a 21, i mezzi di movimentazione 68 comprendono almeno un attuatore 69,

25 in particolare fluidodinamico, preferibilmente un martinetto o un simile pistone, attivo su un'estensione o prolungamento 70, preferibilmente a forcella, del rispettivo blocchetto di accoppiamento 13 del primo guscio 9.

30 Sempre con riferimento alla soluzione realizzativa illustrata in figura 19, i mezzi di movimentazione 68 comprendono almeno un attuatore ausiliario 71, in

particolare fluidodinamico, preferibilmente un martinetto o un simile pistone, attivo su un'estensione o prolungamento 72, preferibilmente a forcella, del rispettivo organo di bloccaggio 15. L'attuatore ausiliario 71 è predisposto a muovere l'organo di bloccaggio 15, quando la struttura cava 3 si trova in condizione di chiusura, tra una posizione non operativa in cui è disimpegnato dal rispettivo dente di bloccaggio 16, e una posizione operativa, in cui
5
10 impegna il dente di bloccaggio 16 per mantenere la struttura cava 3 nella condizione di chiusura.

In accordo con la soluzione realizzativa illustrata nella figura 19, sia l'attuatore 69 che l'attuatore ausiliario 71 sono portati da un supporto comune 73.
15
Nel dettaglio, sia l'attuatore 69 che l'attuatore ausiliario 71 sono incernierati, da una parte, al supporto comune 73, e dall'altra, rispettivamente al blocchetto 13 del primo guscio 9 e all'organo di bloccaggio 15, in modo tale da assumere un orientamento
20 inclinato rispetto al supporto comune stesso durante l'apertura della struttura cava 3 e la movimentazione dell'organo di bloccaggio 15.

In accordo con la soluzione realizzativa illustrata nelle figure 20 e 21, il supporto comune 73 è
25 particolarmente corto per cui gli attuatori 69, 71 permangono sempre in una posizione inclinata rispetto al supporto comune 73.

Preferibilmente, l'attuatore 69 è incernierato, da una parte, a un'estremità del supporto comune 73, e
30 dall'altra, a due bracci 9e che si estendono dal primo guscio 9, dalla zona di incernieramento di quest'ultimo al secondo guscio 10.

Forma altresì un oggetto della presente invenzione un sistema di intercettazione e deviazione di un flusso di circolazione liquido in una stringa di perforazione 2 di un pozzo.

5 Nel dettaglio, il sistema di intercettazione e deviazione previsto comprende il sopra descritto dispositivo di connessione 1 realizzato secondo una qualsiasi delle forme realizzative illustrate.

Il sistema comprende vantaggiosamente almeno una
10 valvola radiale 100 installabile su un'apertura laterale 2c, mostrata nelle figure 34 e 35, di una rispettiva stringa di perforazione 2.

Come visibile nelle figure da 30 a 58, la valvola radiale 100 presenta un corpo 101 sostanzialmente
15 cilindrico o discoidale, provvisto di almeno un'apertura passante 102 per il transito di un liquido da una parte all'altra della valvola stessa.

La valvola radiale 100 è inoltre provvista di un elemento di chiusura 103 girevolmente impegnato sul
20 corpo 101 e commutabile tra una prima posizione mostrata nelle figure 28, 30, 33, 34, 36, 37, 39, 42, da 44 a 47, da 49 a 51, 52, 53 e da 56 a 58, in cui l'apertura passante 102 è otturata dall'elemento di chiusura 103, e una seconda posizione illustrata nelle
25 figure 29, 31, 35, 38, 40, 41 e 43, in cui l'apertura passante 102 è disimpegnata dall'elemento di chiusura 103.

Vantaggiosamente, il corpo 101 della valvola radiale 100 presenta una pluralità di aperture passanti 102
30 circonferenzialmente distribuite attorno a un centro 101a del corpo 101. Analogamente, l'elemento di chiusura 103 presenta una pluralità di porzioni

otturatrici 103a ruotabili unitamente all'elemento di chiusura 103 tra la prima posizione, in cui ciascuna apertura passante 102 è occlusa da almeno una parte di una porzione otturatrice 103a dell'elemento di chiusura
5 103, e una seconda posizione, in cui almeno un'apertura passante 102 è disimpegnata dall'elemento di chiusura 103.

In particolare, l'elemento di chiusura 103 ruota tra la prima e la seconda posizione su un piano
10 sostanzialmente parallelo al piano di giacitura delle aperture passanti 102 e secondo una direzione arcuata, trasversale, al senso di transito del liquido.

Preferibilmente, il numero di aperture passanti 102 equivale al numero delle porzioni di otturazione 103a
15 dell'elemento di chiusura 103.

Nel dettaglio, ciascuna apertura passante 102 viene otturata da una rispettiva porzione di otturazione 103a quando l'elemento di chiusura 103 viene azionato in movimentazione dalla prima alla seconda posizione.
20 In accordo con le soluzioni realizzative illustrate nelle figure da 36 a 58, ciascuna apertura passante 102 presenta vantaggiosamente una sagoma avente dimensioni inferiori alle dimensioni della rispettiva porzione di otturazione 103a dell'elemento di chiusura 103 per cui,
25 quando quest'ultimo si trova nella seconda posizione, ciascuna porzione di otturazione 103a ricopre e chiude completamente ed ermeticamente la corrispettiva apertura passante 102.

In accordo con la soluzione realizzativa illustrata
30 nelle figure da 28 a 35, ciascuna apertura passante 102 presenta un bordo perimetrale esterno 102a delimitante una sagoma avente la medesima forma e le stesse

dimensioni della sagoma della rispettiva porzione di
otturazione 103a dell'elemento di chiusura 103, e un
bordo perimetrale interno 102b, in particolare
sostanzialmente parallelo al bordo perimetrale esterno
5 102a, definente una sagoma avente dimensioni inferiori
alla rispettiva porzione di otturazione 103a
dell'elemento di chiusura 103. In questo caso,
l'elemento di chiusura 103 è vantaggiosamente
traslabile assialmente per cui ciascuna porzione di
10 otturazione 103a dell'elemento di chiusura 103 occupa
la rispettiva apertura passante 102 secondo una
posizione attestata al bordo perimetrale interno 102b
quando l'elemento di chiusura 103 si trova nella
seconda posizione, e si appoggia al corpo 101 della
15 valvola 100, lasciando libera la rispettiva apertura
passante 102, quando l'elemento di chiusura 103 si
trova nella prima posizione.

Con riferimento alle soluzioni realizzative illustrate
nelle figure da 33 a 38, la valvola radiale 100
20 comprende vantaggiosamente appropriati mezzi elastici
di ritorno 104, preferibilmente almeno una molla 104a
elicoidale, operativamente interposta tra il corpo 101
della la valvola 100 e l'elemento di chiusura 103, per
allontanare ciascuna porzione di otturazione 103a di
25 quest'ultimo dal bordo perimetrale interno 102b della
rispettiva apertura passante 102 e consentire
all'elemento di chiusura stesso di raggiungere la prima
posizione.

Come visibile nella soluzione realizzativa
30 rappresentata nelle figure da 33 a 43, la molla
elicoidale 104a è vantaggiosamente alloggiata
all'interno di una sede 101b ricavata nel centro 101a

del corpo 101 della valvola 100, attorno a uno stelo 103b dell'elemento di chiusura 103, e trattenuta in tale sede 101b da un appropriato dado 105 o simile elemento avvitato sullo stelo 103b dell'elemento di
5 chiusura 103.

Secondo tale soluzione, la molla elicoidale 104a giace all'interno della stringa di perforazione 2 quando la valvola radiale 100 è impegnata alla corrispettiva apertura 2c.

10 In accordo con la soluzione realizzativa illustrata nelle figure da 36 a 38, la molla elicoidale 104a è vantaggiosamente alloggiata all'interno di una sede 103c ricavata in una zona centrale 103d dell'elemento di chiusura 103, attorno a uno stelo 101c aggettante
15 dal centro 101a del corpo 101 della valvola 100. La molla elicoidale 104a è trattenuta nella sede 103c da un appropriato dado 105 o simile elemento avvitato sullo stelo 101c del corpo 101 della valvola 100.

In accordo con le soluzioni realizzative illustrate
20 nelle figure 37, 38, 40, 41, 52, 53 e 56, il corpo 101 della valvola 100 presenta, per ciascuna apertura passante 102, un corrispettivo spallamento 101d di appoggio fine corsa, predisposto a definire un bordo di arresto per la rispettiva porzione di otturazione 103a
25 dell'elemento di chiusura 103.

In accordo con le soluzioni realizzative illustrate nelle figure da 42 a 48, 49 e da 52 a 54 e 55, il corpo 101 della valvola 100 presenta, in corrispondenza di ciascuna apertura passante 102, almeno un dente di
30 aggancio 101e che sporge a sbalzo da un bordo perimetrale 101f del corpo stesso, in sovrapposizione alla rispettiva apertura passante 102.

Nel dettaglio, ciascun dente di aggancio 101e fornisce un rispettivo bordo di arresto per la rispettiva porzione di otturazione 103a dell'elemento di chiusura 103 da parte opposta rispetto al corpo 101 della
5 valvola 100.

Quando l'elemento di chiusura 103 si trova nella seconda posizione ciascuna porzione di otturazione 103a è interposta tra il rispettivo dente di aggancio 101e e la rispettiva apertura passante 102.
10 In accordo con le soluzioni realizzative illustrate nelle figure da 41 a 43, 45, 46, 49, da 51, 61, 56 e 58, l'elemento di chiusura 103 presenta una pluralità di nervature di rinforzo 106 che si sviluppano ciascuna, preferibilmente almeno una coppia, su una
15 rispettiva porzione di otturazione 103a dell'elemento di chiusura stesso.

In accordo con la soluzione realizzativa illustrata nelle figure 47, 50, 51, il corpo 101 della valvola 100 presenta una pluralità di nervature di rinforzo 107
20 ciascuna delle quali si sviluppa preferibilmente tra due aperture passanti 12 angolarmente adiacenti.

Con riferimento alle soluzioni realizzative illustrate nelle figure da 28 a 31, da 33 a 46, da 48 a 53, e da 56 a 58, l'elemento di chiusura 103 è imperniato al
25 centro 101a del corpo 101 della valvola 100.

In accordo con le soluzioni realizzative illustrate nelle figure da 45, 46, 49, 51, da 54 a 56 e 58, l'elemento di chiusura 103 è imperniato allo stelo 101c o a una simile protuberanza, il quale è
30 vantaggiosamente attraversato longitudinalmente da un canale di sfiato 108 provvisto di una rispettiva vite di regolazione 108b dello sfiato mostrata nelle figure

51 e 58.

Come visibile nelle figure 54 e 55, il canale di sfiato 108 è dotato di almeno uno, preferibilmente due o più, condotti laterali 108 che si estendono trasversalmente
5 allo stelo 101c, e almeno parzialmente attraverso l'elemento di chiusura 103 illustrato in figura 51.

Con riferimento alle soluzioni realizzativa illustrate nelle figure da 31 a 38 e 49, la valvola è inoltre provvista di una struttura ausiliaria 109, di
10 conformazione sostanzialmente discoidale e presentante porzioni controsagomate all'apertura 2c della rispettiva stringa di perforazione 2. La struttura ausiliaria 109 è predisposta a permanere all'interno dell'apertura 2c della stringa di perforazione 32
15 quando la valvola 100 viene installata su quest'ultima.

Con riferimento alle soluzioni realizzative illustrate nelle figure da 36 a 38 e 48, la valvola 100 può essere inoltre provvista di un elemento di chiusura unidirezionale 110 che consente il transito di un
20 liquido solamente verso l'interno della stringa di perforazione 2.

Nel dettaglio, l'elemento di chiusura unidirezionale presenta un corpo sostanzialmente discoidale predisposto a otturare un'apertura centrale 109a della
25 struttura ausiliaria 109 quando la pressione all'interno della stringa di perforazione è maggiore rispetto alla pressione rilevata dall'altra parte della valvola 100.

Come rappresentato nelle soluzioni realizzative illustrate nelle figure da 49 a 51, 52, 56 e 58,
30 l'elemento di chiusura 103 viene vantaggiosamente trattenuto in impegno sul corpo 101 della valvola 100

attraverso un rispettivo fermo 111 che può essere costituito da una singola forcella illustrata nelle figure 49 e 52, oppure da due forcelle sostanzialmente identiche mostrate nelle figure 48 e 53, oppure da un
5 ghiera visibile nelle figure 56 e 58.

Il summenzionato sistema comprende anche mezzi di manipolazione (non rappresentati) operativamente attivi sul dispositivo connessione 1 per applicare automaticamente quest'ultimo sulla stringa di
10 perforazione 2, in corrispondenza della valvola radiale 100.

I mezzi di manipolazione sono attuabili tra: una condizione non operativa, in cui permangono a riposo e non impegnano il dispositivo di connessione 1; una
15 condizione di presa mostrata nelle figure da 25 a 27, in cui intercettano il dispositivo di connessione 1; una condizione di manipolazione visibile nelle figure da 25 a 27, in cui predispongono il dispositivo di connessione 1 all'impegno della stringa di perforazione
20 2; una condizione di movimentazione, in cui spostano il dispositivo di connessione 1 tra la condizione non operativa di figura 27 e la condizione operativa di figura 25; una condizione di serraggio, in cui fissano il dispositivo di connessione 1 in condizione operativa
25 sulla stringa di perforazione 2 illustrata in figura 25; e, una condizione di disimpegno, in cui disimpegnano il dispositivo di connessione 1 applicato. I mezzi di manipolazione comprendono almeno un braccio meccanico (non rappresentato) o un simile dispositivo
30 di movimentazione, in corrispondenza della cui estremità libera è vantaggiosamente montato un appropriato organo di presa (non illustrato) in grado

di afferrare una rispettiva interfaccia di connessione 200 rappresentata nelle figure da 25 a 27.

In accordo con la soluzione realizzativa illustrata nella figura 25, l'interfaccia di connessione 200 tra
5 il dispositivo di connessione 1 e mezzi di manipolazione, comprende una coppia di piastre di supporto 201, sostanzialmente identiche e disposte, vantaggiosamente parallelamente l'una rispetto all'altra. Le piastre di supporto 201 sono unite da una
10 barra di interconnessione 202 trasversale, sostanzialmente perpendicolare.

Da ciascuna piastra di supporto 201 si estendono, in allontanamento dall'altra piastra di supporto 202, una coppia di sporgenze di attacco 203, disposte l'una al
15 di sopra dell'altra.

A ciascuna sporgenza di attacco 203 di ogni piastra di supporto 202 è vantaggiosamente incernierato un corrispettivo smorzatore 204, preferibilmente di tipo pneumatico. Ogni coppia di smorzatori 204 è solidale,
20 da parte opposta alla rispettiva piastra di supporto 201 a una flangia comune di impegno 205 conformata sostanzialmente a "C" la quale è a sua volta incernierata alla struttura cava 3, in corrispondenza del secondo guscio 10.

In accordo con la soluzione realizzativa illustrata nella figura 26, l'interfaccia di connessione 200 tra
25 il dispositivo di connessione 1 e mezzi di manipolazione, comprende una coppia di piastre di supporto 201, sostanzialmente identiche e disposte, vantaggiosamente parallelamente l'una rispetto
30 all'altra.

Ciascuna piastra di supporto 201 presenta una porzione

201a sostanzialmente rettangolare dalla quale si estendono due sporgenze di attacco 203.

Come visibile in figura 26, la porzione 201a si trova nella parte interna della rispettiva piastra di supporto 201 e le sporgenze di attacco 203 si estendono verso l'altra piastra di supporto 201.

Sempre con riferimento alla soluzione realizzativa illustrata nella figura 26, a una sporgenza di attacco 203, preferibilmente quella disposta in corrispondenza della rispettiva piastra di supporto 201, è incernierato un rispettivo smorzatore 204, mentre all'altra sporgenza di attacco 203, preferibilmente quella distanziata dalla rispettiva piastra di supporto 201, è incernierata un'asta di supporto 206.

Ciascuno smorzatore 204 è inoltre incernierato, da parte opposta alla rispettiva sporgenza di attacco 203, a un'estremità libera 207a, di una corrispettiva barra di supporto 207 che si estende tra l'interfaccia di connessione 200 e il dispositivo di connessione 1.

Similmente, ciascuna asta di supporto 206 è incernierata a un porzione intermedia 207b di ciascuna coppia di barre di supporto 207, preferibilmente tra le estremità libere 207a di queste ultime e rispettive estremità di attacco 207c impegnate alla struttura cava 3, in particolare al secondo guscio 10 di quest'ultima.

In accordo con la soluzione realizzativa illustrata nella figura 27, l'interfaccia di connessione 200 comprende una coppia di piastre di supporto 201, sostanzialmente identiche e disposte, vantaggiosamente parallelamente l'una rispetto all'altra.

Ciascuna piastra di supporto 201 presenta, internamente, una porzione di supporto 201b che si

estende a sbalzo dalla rispettiva piastra di supporto verso l'altra piastra di supporto 201b e verso la struttura cava 3.

A ciascuna porzione di supporto 201b è incernierata una
5 prima coppia di bracci 208 i quali sono incernierati, da parte opposta alla porzione di supporto 201 a una rispettiva piastra intermedia di connessione 209.

A ciascuna piastra intermedia di connessione 209 è inoltre incernierata una coppia di secondi bracci 210 i
10 quali sono incernierati, da parte opposta alla rispettiva piastra intermedia di connessione 209, alla struttura cava 3, in particolare al secondo guscio 10 di quest'ultima.

Tra ciascuna piastra di supporto 201 e la rispettiva
15 piastra intermedia di connessione 2 è operativamente interposta almeno una molla elicoidale 211 o un simile organo elastico.

Vantaggiosamente, ciascuna piastra intermedia di connessione 209 presenta una struttura interna di
20 supporto 209a alla quale è operativamente impegnata un'estremità di un rispettivo smorzatore 204.

Nel dettaglio, lo smorzatore 204 si estende tra le due piastre intermedie di connessione 209 trasversalmente alle piastre di supporto 201 e alle piastre intermedie
25 di connessione 209 stesse.

La presente invenzione risolve i problemi riscontrati nella tecnica nota e raggiunge importanti vantaggi.

Innanzitutto, l'oggetto della presente invenzione consente l'automatizzazione dell'operazione di
30 intercettazione e deviazione di un flusso liquido in circolazione in una rispettiva stringa di perforazione. Pertanto, tale operazione viene praticata più

velocemente e senza alcun rischio per gli operatori. In
altre parole la particolare conformazione del
dispositivo di connessione e la predisposizione del
sistema di manipolazione consentono l'applicazione del
5 dispositivo di connessione sulla rispettiva stringa di
perforazione senza richiedere alcun intervento da parte
degli operatori i quali possono tenersi a
un'appropriata distanza di sicurezza.

10 Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

RIVENDICAZIONI

1) Dispositivo di connessione (1) tra una linea di deviazione (LD) di un flusso di circolazione di un liquido e una valvola radiale (100) di una stringa di perforazione (2) di un pozzo, detto dispositivo di connessione (1) comprendendo una struttura cava (3) delimitante almeno un vano (4) per il transito di un liquido, detta struttura cava (3) presentando almeno un raccordo (5) idraulicamente collegabile a un condotto di transito (TF) di una linea di deviazione (LD) di un flusso di circolazione di un liquido, detta struttura cava (3) essendo commutabile tra una condizione non operativa, in cui detto dispositivo (1) è disimpegnato da detta valvola radiale (100) di detta stringa di perforazione (2), e una condizione operativa, in cui detto dispositivo (1) è impegnato a detta valvola radiale (100) di detta stringa di perforazione (2) e detto vano (4) di detta struttura cava (3) è in comunicazione di fluido con detta valvola radiale (100) per cui, quando quest'ultima si trova in condizione di apertura, detto dispositivo di connessione (1) consente il transito di detto liquido tra detta linea di deviazione (LD) e detta stringa di perforazione (2),

caratterizzato dal fatto che detta struttura cava (3) presenta almeno un bordo di contatto (6) delimitante, almeno parzialmente, detto vano (4), detto bordo di contatto (6) essendo atto a impegnare a tenuta almeno una superficie esterna (2a) di detta stringa di perforazione (2) per cui quando detta struttura cava (3) è in condizione operativa, detto vano (4) avvolge completamente detta valvola radiale (100) di detta stringa di perforazione (2), detto vano (4) di detta

struttura cava (3) definendo, unitamente a detta superficie esterna (2a) di detta stringa di perforazione (2), una rispettiva camera di transizione (7) di detto liquido, ermeticamente isolata
5 dall'ambiente circostante e interposta tra detta linea di deviazione (LD) e detta stringa di perforazione (2).

2. Dispositivo secondo la rivendicazione 1, in cui detta struttura cava (3) presenta due bordi di contatto (6) delimitanti, almeno parzialmente, detto vano (4),
10 ciascun bordo di contatto (6) essendo controsagomato a una superficie esterna (2a) di detta stringa di perforazione (2) per cui quando detta struttura cava (3) è in condizione operativa, detto vano (4) avvolge completamente detta valvola radiale (100) di detta
15 stringa di perforazione (2), definendo, con detta superficie esterna (2a) di detta stringa di perforazione (2), una rispettiva camera di transizione (7) di detto liquido, ermeticamente isolata dall'ambiente circostante e interposta tra detta linea
20 di deviazione (LD) e detta stringa di perforazione (2), detto vano (4) di detta struttura cava (32) avvolgendo trasversalmente un intero segmento longitudinale (2b) di detta stringa di perforazione (2), in corrispondenza del quale è disposta detta valvola radiale (100), detti
25 bordi di contatto (6) di detta struttura cava (3) sigillando ermeticamente detto vano (4), da parti opposte, e in corrispondenza di detta superficie esterna (2a) di detta stringa di perforazione (2).

3. Dispositivo secondo la rivendicazione 2, in cui
30 detta struttura cava (3) e detto vano (4) presentano una conformazione sostanzialmente cilindrica, detta camera di transizione (7) di detto liquido, definita

tra detta struttura cava (3) e detta superficie esterna (2a) di detta stringa di perforazione (2), presentando uno sviluppo sostanzialmente tubolare/cilindrico, in particolare coassiale a detta stringa di perforazione
5 (2).

4. Dispositivo secondo la rivendicazione precedente, in cui detta struttura cava (3) comprende:

un primo guscio (9) presentante un primo e un secondo bordo di tenuta (9a, 9b) disposti da parti
10 rispettivamente opposte e sviluppantesi su piani sostanzialmente paralleli, e un terzo e un quarto bordo di tenuta (9c, 9d) disposti da parti rispettivamente opposte e sviluppantisi su rispettivi piani, in particolare un unico piano, sostanzialmente ortogonali
15 ai piani di sviluppo del primo e del secondo bordo di tenuta (9a, 9b);

un secondo guscio (10) presentante un primo e un secondo bordo di tenuta (10a, 10b) disposti da parti
20 rispettivamente opposte e sviluppantisi su piani sostanzialmente paralleli, in particolare coincidenti ai piani di sviluppo del primo e del secondo bordo di tenuta (9a, 9b) di detto primo guscio (9), e un terzo e un quarto bordo di tenuta (9c, 9d) disposti da parti
25 rispettivamente opposte e sviluppantisi su rispettivi piani, in particolare un unico piano, sostanzialmente ortogonali ai piani di sviluppo del primo e del secondo bordo di tenuta (10a, 10b);

mezzi di giunzione (11) operativamente interposti tra detti primo e secondo guscio (9, 10) per consentire
30 la commutazione di detta struttura cava (3) tra una condizione di apertura, in cui detti gusci (9, 10) sono almeno in parte separati l'uno dall'altro, e una

condizione di chiusura, in cui detti terzo e quarto bordo di tenuta (9c, 9d, 10c, 10d) di detti gusci (9, 10) sono disposti l'uno contro l'altro secondo una configurazione serrata e detti primo e secondo bordo di tenuta (9a, 9b, 10a, 10b) di detti gusci (9, 10) formano i rispettivi bordi di contatto (6) di detta struttura cava (3).

5. Dispositivo secondo la rivendicazione precedente, in cui detti mezzi di giunzione (11) comprendono per ciascun guscio (9, 10) di detta struttura cava (3) una coppia di bracci di accoppiamento (12), impegnabili a un rispettivo blocchetto di accoppiamento (13), mediante un rispettivo perno di accoppiamento (14), detti mezzi di giunzione (11) comprendendo inoltre, da parte opposta a detti bracci e blocchetto di accoppiamento (12, 13), un organo di bloccaggio (15) operativamente associato a un guscio (9, 10) di detta struttura cava (3) e un dente di bloccaggio (16) associato all'altro guscio (9, 10) di detta struttura cava (3) per cui, quando quest'ultima e detti mezzi di giunzione (11) sono in condizione di chiusura, l'organo di bloccaggio (15) impegna detto dente di bloccaggio (16) cooperando con quest'ultimo per mantenere detta struttura cava (3) nella condizione di chiusura.

6. Dispositivo secondo la rivendicazione precedente, in cui detti bracci di accoppiamento (12), blocchetto di accoppiamento (13) e perno di accoppiamento (14) formano un rispettivo vincolo a cerniera, detti gusci (9, 10) essendo ruotabili l'uno rispetto all'altro per consentire la movimentazione di detta struttura cava (3) tra la condizione apertura e la condizione di chiusura.

7. Dispositivo secondo la rivendicazione 3, in cui detta struttura cava (3) comprende:

un primo guscio (9) presentante un primo e un secondo bordo di tenuta (9a, 9b) disposti da parti
5 rispettivamente opposte e sviluppantisi su piani sostanzialmente paralleli, e un terzo e un quarto bordo di tenuta (9d, 9c) disposti da parti rispettivamente opposte e sviluppantisi su rispettivi piani sostanzialmente ortogonali ai piani di sviluppo del
10 primo e del secondo bordo di tenuta (9a, 9b);

un secondo guscio (10) presentante un primo e un secondo bordo di tenuta (10a, 10b) disposti da parti
rispettivamente opposte e sviluppantisi su piani sostanzialmente paralleli, in particolare coincidenti,
15 ai piani di sviluppo del primo e del secondo bordo di tenuta (9a, 9b) di detto primo guscio (9), un terzo e un quarto bordo di tenuta (10c, 10d) disposti da parti rispettivamente opposte e sviluppantisi su rispettivi piani sostanzialmente ortogonali ai piani di sviluppo
20 del primo e del secondo bordo di tenuta (10a, 10b);

un terzo guscio (61) presentante un primo e un secondo bordo di tenuta (61a, 61b) disposti da parti
rispettivamente opposte e sviluppantisi su piani sostanzialmente paralleli, in particolare coincidenti,
25 ai piani di sviluppo del primo e del secondo bordo di tenuta (9a, 9b, 10a, 10b) di detto primo guscio (9) e di detto secondo guscio (10), un terzo e un quarto bordo di tenuta (61c, 61d) disposti da parti rispettivamente opposte e sviluppantisi su rispettivi
30 piani sostanzialmente ortogonali ai piani di sviluppo del primo e del secondo bordo di tenuta (61a, 61b);

mezzi di giunzione (11) operativamente interposti

tra detti gusci (9) per consentire la commutazione di detta struttura cava (3) tra una condizione di apertura, in cui almeno due di detti tre gusci (9, 10, 61) sono, almeno in parte, separati l'uno dall'altro, e
5 una condizione di chiusura, in cui detti terzo e quarto bordo di tenuta (9c, 9b) di detto primo guscio (9) sono disposti rispettivamente contro il quarto bordo di tenuta (61d) del terzo guscio (61) e il terzo bordo di tenuta (10c) del secondo guscio (10), e detto quarto
10 bordo di tenuta (10d) di detto secondo guscio (10) è disposto contro detto terzo bordo di tenuta (61d) di detto terzo guscio (61).

8. Dispositivo secondo la rivendicazione 7, in cui detti mezzi di giunzione (11) comprendono:

15 una coppia di primi bracci di accoppiamento (62), impegnabili, mediante un rispettivo primo perno di accoppiamento (63), a un rispettivo primo blocchetto di accoppiamento (64), detta coppia di primi bracci di accoppiamento (62), detto primo blocchetto di
20 accoppiamento (64) e detto primo perno di accoppiamento (63) essendo operativamente interposti tra detti primo e secondo guscio (9, 10) di detta struttura cava (3);

una coppia di secondi bracci di accoppiamento (65), impegnabili, mediante un rispettivo secondo perno di accoppiamento (66), a un rispettivo secondo
25 blocchetto di accoppiamento (67), detta coppia di secondi bracci di accoppiamento (65), detto secondo blocchetto di accoppiamento (66) e detto secondo perno di accoppiamento (67) essendo operativamente interposti
30 tra detti primo e terzo guscio (9, 61) di detta struttura cava (3);

un organo di bloccaggio (15) operativamente

- associato a uno di detti secondo e terzo guscio (10, 61) di detta struttura cava (3) e un dente di bloccaggio (16) associato all'altro guscio (10, 61) di detta struttura cava (3) per cui, quando quest'ultima e
5 detti mezzi di giunzione (11) sono in condizione di chiusura, l'organo di aggancio (15) impegna detto dente di bloccaggio (16) e coopera con quest'ultimo per mantenere detta struttura cava (3) nella condizione di chiusura.
- 10 9. Dispositivo secondo la rivendicazione 6 o 8, comprendente inoltre mezzi di movimentazione (68) operativamente associati a detta struttura cava (3) per muovere almeno un guscio (9, 10) rispetto a un
15 altro, detti mezzi di movimentazione (68) essendo atti a commutare la struttura cava (3) tra la condizione di apertura e la condizione di chiusura, detti mezzi di movimentazione (68) comprendendo almeno un attuatore (69), in particolare fluidodinamico, attivo su uno di detti gusci (9, 10) di detta struttura cava (3).
- 20 10. Dispositivo secondo la rivendicazione 9, in cui detti mezzi di movimentazione (68) comprendono almeno un attuatore ausiliario (71), in particolare fluidodinamico, operativamente connesso a detto organo di bloccaggio (15) per muovere quest'ultimo, quando
25 detta struttura cava (3) si trova in condizione di chiusura, tra una posizione non operativa in cui è disimpegnato da detto dente di bloccaggio (16), e una posizione operativa, in cui impegna detto dente di bloccaggio (16) per mantenere detta struttura cava (3)
30 nella condizione di chiusura.
11. Dispositivo secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, in cui detta struttura cava

(3) di detto dispositivo di connessione (1) assicura l'impegno di quest'ultimo a detta stringa di perforazione (2) in assenza di orientamenti e/o posizioni predefiniti di quest'ultima, detta struttura
5 cava (3) permettendo l'impegno tra detto dispositivo di connessione (1) e detta stringa di perforazione (2) in qualsiasi posizione operativa di quest'ultima.

12. Sistema di intercettazione e deviazione di un flusso di circolazione di un liquido in una stringa di
10 perforazione (2) di un pozzo, caratterizzato dal fatto di comprendere:

almeno un dispositivo di connessione (1) secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti;

almeno una valvola radiale (100) installabile su
15 un'apertura laterale (2c) di una rispettiva stringa di perforazione (2), detta valvola radiale (100) presentando un corpo (101) sostanzialmente cilindrico o discoidale, provvisto di almeno un'apertura passante (102) per il transito di un liquido da un parte
20 all'altra di detta valvola radiale (100), e un elemento di chiusura (103) girevolmente impegnato su detto corpo (101) e commutabile tra una prima posizione, in cui detta apertura passante (102) è otturata da detto elemento di chiusura (103), e una seconda posizione, in
25 cui detta apertura passante (102) è disimpegnata da detto elemento di chiusura (103);

mezzi di manipolazione operativamente attivi su detto dispositivo connessione (1) per applicare automaticamente quest'ultimo a detta stringa di
30 perforazione (2), in corrispondenza di detta valvola radiale (100), detti mezzi di manipolazione essendo attuabili tra:

una condizione non operativa, in cui permangono a riposo;

una condizione di presa, in cui intercettano detto dispositivo di connessione (1);

5 una condizione di manipolazione, in cui predispongono detto dispositivo di connessione (1) all'impegno di detta stringa di perforazione (2);

10 una condizione di movimentazione, in cui spostano detto dispositivo di connessione (1) tra la condizione non operativa e la condizione operativa;

una condizione di serraggio, in cui fissano detto dispositivo di connessione (1) in condizione operativa su detta stringa di perforazione (2);

15 una condizione di disimpegno, in cui disimpegnano detto dispositivo di connessione (1) da detta stringa di perforazione (2).

Barzanò & Zanardo Milano S.p.A.

20

25

30

CLAIMS

1) Connecting device (1) of a deviation line (LD) of a circulation flow of a liquid to a radial valve (100) of a drilling string (2) of a well, said connecting device
5 (1) comprising a hollow structure (3) delimiting at least one space (4) for the passage of a liquid, said hollow structure (3) having at least one fitting (5) hydraulically connectable to a transit duct (TF) of a deviation line (LD) of a circulation flow of a liquid,
10 said hollow structure (3) being switchable from a non-operating condition, in which said device (1) is disengaged from said radial valve (100) of said drilling string (2), and an operating condition, in which said device (1) is engaged to said radial valve
15 (100) of said drilling string (2) and said space (4) of said hollow structure (3) is in fluid communication with said radial valve (100) so that, when the latter is in the open condition, said connecting device (1) allows said liquid to pass between said deviation line
20 (LD) and said drilling string (2),

characterized in that said hollow structure (3) has at least one contact edge (6) delimiting, at least partially, said space (4), said contact edge (6) being suitable for seal engaging at least one external
25 surface (2a) of said drilling string (2) so that, when said hollow space (3) is in the operating condition, said space (4) completely surrounds said radial valve (100) of said drilling string (2), said space (4) of said hollow structure (3) defining, along with said
30 external surface (2a) of said drilling string (2), a respective transition chamber (7) of said liquid, hermetically isolated from the surrounding environment

and interposed between said deviation line (LD) and said drilling string (2).

2. Device according to claim 1, wherein said hollow structure (3) has two contact edges (6) delimiting, at least partially, said space (4), each contact edge (6) being counter-shaped to an external surface (2a) of said drilling string (2) so that, when said hollow structure (3) is in the operating condition, said space (4) completely surrounds said radial valve (100) of said drilling string (2), defining, with said external surface (2a) of said drilling string (2), a respective transition chamber (7) of said liquid, hermetically isolated from the surrounding environment and interposed between said deviation line (LD) and said drilling string (2), said space (4) of said hollow structure (32) transversally surrounding an entire longitudinal segment (2b) of said drilling string (2), at which said radial valve is arranged (100), said contact edges (6) of said hollow structure (3) hermetically sealing said space (4), on opposite sides, and at said external surface (2a) of said drilling string (2).

3. Device according to claim 2, wherein said hollow structure (3) and said space (4) have a substantially cylindrical shape, said transition chamber (7) of said liquid, defined between said hollow structure (3) and said external surface (2a) of said drilling string (2), have a substantially tubular/cylindrical development, in particular co-axial to said drilling string (2).

4. Device according to the preceding claim, wherein said hollow structure (3) comprises:

a first shell (9) having a first sealing edge (9a)

and a second sealing edge (9b) arranged on respectively opposite sides and developing on substantially parallel planes, and a third sealing edge (9c) and a fourth sealing edge (9d) arranged on respectively opposite
5 sides and developing on respective planes, in particular on a unique plane, substantially orthogonal to the development planes of the first sealing edge (9a) and of the second sealing edge (9b);

a second shell (10) having a first sealing edge
10 (10a) and a second sealing edge (10b) arranged on respectively opposite sides and developing on substantially parallel planes, in particular coincident to the development planes of the first sealing edge (9a) and of the second sealing edge (9b) of said first
15 shell (9), and a third sealing edge (9c) and a fourth sealing edge (9d) arranged on respectively opposite sides and developing on respective planes, in particular on a unique plane, substantially orthogonal to the development planes of the first sealing edge
20 (10a) and of the second sealing edge (10b);

connecting means (11) operatively interposed between said first and second shells (9, 10) in order to allow said hollow structure (3) to switch between an open condition, in which said shells (9, 10) are at
25 least partially separated from each other, and a closed condition, in which said third and fourth sealing edges (9c, 9d, 10c, 10d) of said shells (9, 10) are arranged one against the other according to a tightened configuration and said first and second sealing edges
30 (9a, 9b, 10a, 10b) of said shells (9, 10) form the respective contact edges (6) of said hollow structure (3).

5. Device according to the preceding claim, wherein said connecting means (11) comprise, for each shell (9, 10) of said hollow structure (3), a pair of coupling arms (12), engageable to a respective coupling block (13), through a respective coupling pin (14), said coupling means (11) further comprising, on the opposite side to said arms and coupling block (12, 13), a blocking element (15) operatively associated with a shell (9, 10) of said hollow structure (3) and a blocking tooth (16) associated with the other shell (9, 10) of said hollow structure (3) so that, when the latter and said coupling means (11) are in the closed condition, the blocking element (15) engages said blocking tooth (16) cooperating with the latter in order to keep said hollow structure (3) in the closed condition.

6. Device according to the preceding claim, wherein said coupling arms (12), coupling block (13) and coupling pin (14) form a respective hinge constraint, said shells (9, 10) being rotatable one with respect to the other in order to allow said hollow structure (3) to move between the open condition and the closed condition.

7. Device according to claim 3, wherein said hollow structure (3) comprises:

a first shell (9) having a first sealing edge (9a) and a second sealing edge (9b) arranged on respectively opposite sides and developing on substantially parallel planes, and a third sealing edge (9d) and a fourth sealing edge (9c) arranged on respectively opposite sides and developing on respective planes substantially orthogonal to the developing planes of the first

sealing edge (9a) and of the second sealing edge (9b);

5 a second shell (10) having a first sealing edge (10a) and a second sealing edge (10b) arranged on respectively opposite sides and developing on planes substantially parallel, in particular coincident, to the development planes of the first and of the second sealing edges (9a, 9b) of said first shell (9), a third sealing edges (10c) and a fourth sealing edge (10d) arranged on respectively opposite sides and developing on respective planes substantially orthogonal to the developing planes of the first and of the second sealing edges (10a, 10b);

15 a third shell (61) having a first sealing edges (61a) and a second sealing edge (61b) arranged on respectively opposite sides and developing on planes substantially parallel, in particular coincident, to the developing planes of the first and of the second sealing edges (9a, 9b, 10a, 10b) of said first shell (9) and of said second shell (10), a third sealing edge (61c) and a fourth sealing edge (61d) arranged on respectively opposite sides and developing on respective planes substantially orthogonal to the development planes of the first and of the second sealing edges (61a, 61b);

25 coupling means (11) operatively interposed between said shells (9) in order to allow said hollow structure (3) to switch between an open condition, in which at least two of said three shells (9, 10, 61) are, at least partially, separated from each other, and a closed condition, in which said third and fourth sealing edges (9c, 9b) of said first shell (9) are arranged respectively against the fourth sealing edge

30

(61d) of the third shell (61) and the third sealing edge (10c) of the second shell (10), and said fourth sealing edge (10d) of said second shell (10) is arranged against said third sealing edge (61d) of said
5 third shell (61).

8. Device according to claim 7, wherein said coupling means (11) comprise:

a pair of first coupling arms (62), engageable, through a respective first coupling pin (63), to a
10 respective first coupling block (64), said pair of first coupling arms (62), said first coupling block (64) and said first coupling pin (63) being operatively interposed between said first and second shells (9, 10) of said hollow structure (3);

15 a pair of second coupling arms (65), engageable, through a respective second coupling pin (66), to a respective second coupling block (67), said pair of second coupling arms (65), said second coupling block (66) and said second coupling pin (67) being
20 operatively interposed between said first and third shells (9, 61) of said hollow structure (3);

a blocking element (15) operatively associated with one of said second and third shells (10, 61) of said hollow structure (3) and a blocking tooth (16)
25 associated with the other shell (10, 61) of said hollow structure (3) so that, when the latter and said coupling means (11) are in the closed condition, the coupling element (15) engages said blocking tooth (16) and cooperates with the latter in order to keep said
30 hollow structure (3) in the closed condition.

9. Device according to claim 6 or 8, further comprising moving means (68) operatively associated with said

hollow structure (3) in order to move at least one shell (9, 10) with respect to another one, said moving means (68) being suitable for switching the hollow structure (3) between the open condition and the closed condition, said moving means (68) comprising at least one actuator (69), in particular fluid-dynamic, active on one of said shells (9, 10) of said hollow structure (3).

10. Device according to claim 9, wherein said moving means (68) comprise at least one auxiliary actuator (71), in particular fluid-dynamic, operatively connected to said blocking element (15) in order to move the latter, when said hollow structure (3) is in the closed condition, between a non-operative position in which it is disengaged from said blocking tooth (16), and an operative position, in which it engages said blocking tooth (16) in order to keep said hollow structure (3) in the closed condition.

11. Device according to any of the preceding claims, wherein said hollow structure (3) of said connecting device (1) ensures the engagement of the latter to said drilling string (2) in the absence of predefined orientations and/or positions of the latter, said hollow structure (3) permitting the engagement of said connecting device (1) to said drilling string (2) in any operating position of the latter.

12. System for intercepting and deviating a circulation flow of a liquid in a drilling string (2) of a well, characterized in that it comprises:

30 at least one connecting device (1) according to one of the preceding claims;

 at least one radial valve (100) which can be

installed on a lateral opening (2c) of a respective drilling string (2), said radial valve (100) having a substantially cylindrical or disc-shaped body (101), provided with at least one through opening (102) for the passage of a liquid from one side to the other of said radial valve (100), and a closing element (103) engaged in a rotating manner on said body (101) and switchable between a first condition, in which said through opening (102) is obstructed by said closing element (103), and a second condition, in which said through opening (102) is disengaged from said closing element (103);

manipulating means operatively active on said connecting device (1) for automatically applying the latter to said drilling string (2), at said radial valve (100), said manipulating means being switchable among:

a non-operative condition, in which they remain at rest;

a gripping condition, in which they intercept said connecting device (1);

a manipulating condition, in which they prepare said connecting device (1) to engage to said drilling string (2);

a moving condition, in which they move said connecting device (1) between the non-operative condition and the operative condition;

a closed condition, in which they fix said connecting device (1) in the operative condition onto said drilling string (2);

a disengagement condition, in which they disengage said connecting device (1) from said drilling string (2).

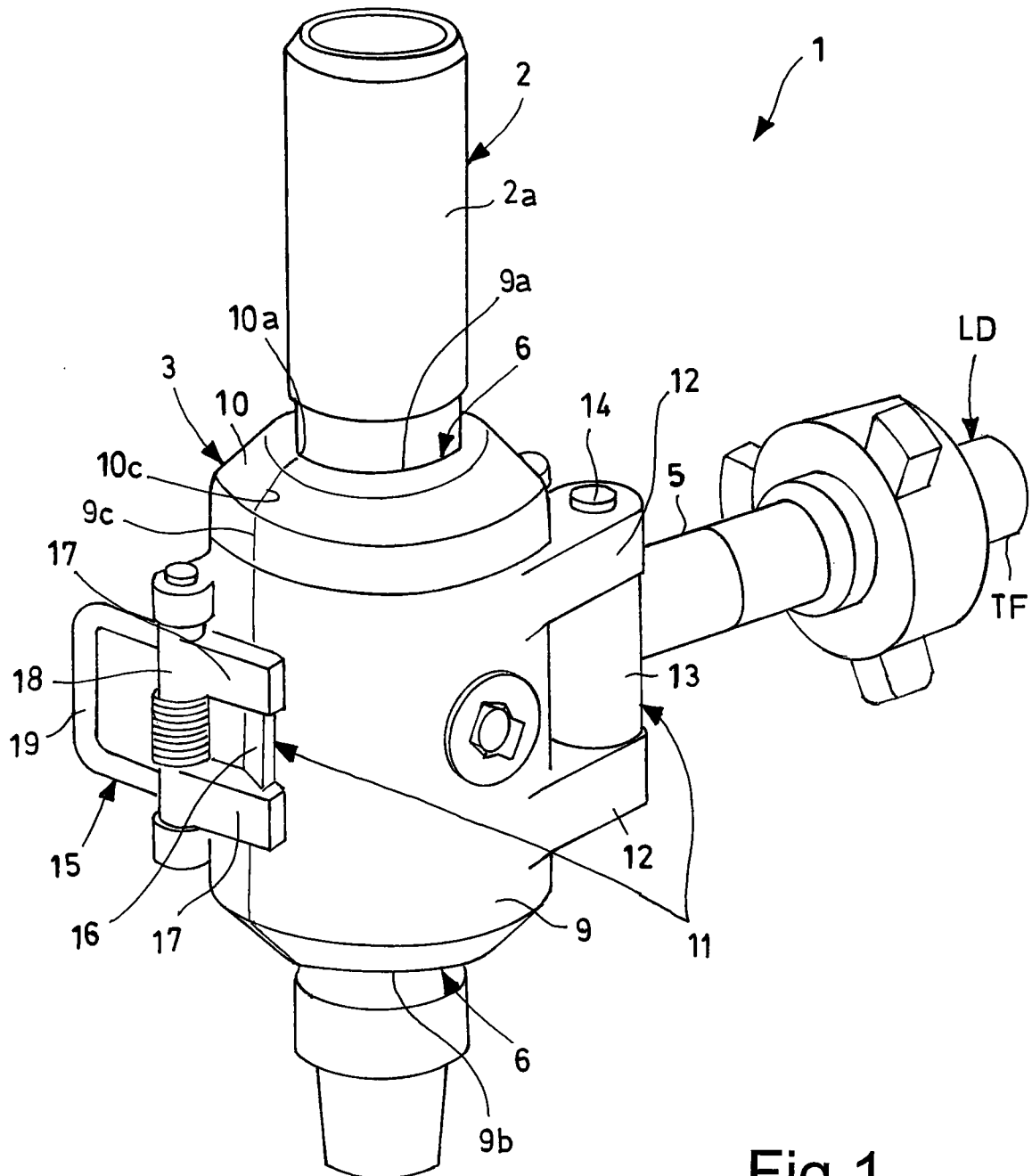
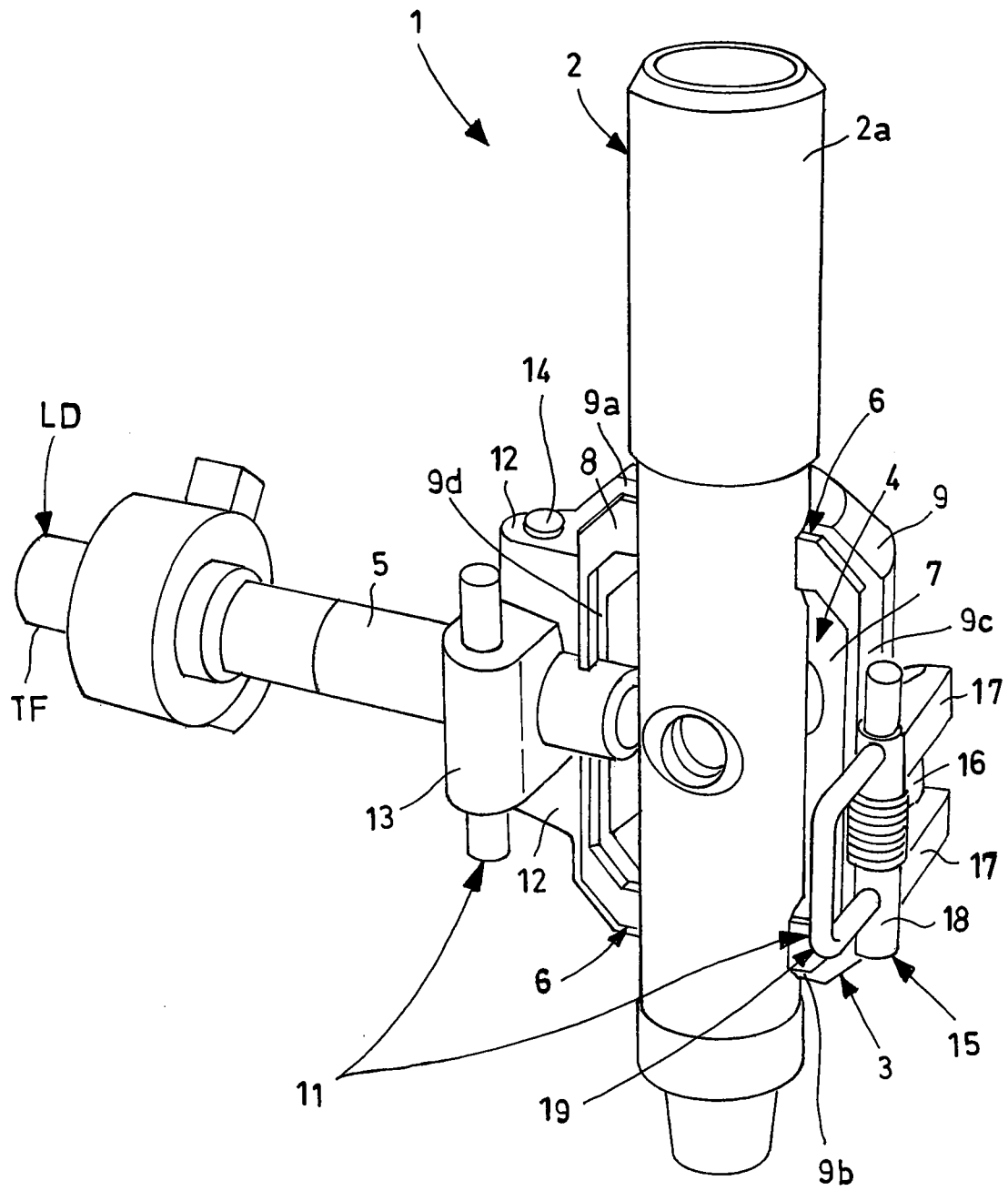


Fig.1

Fig.2



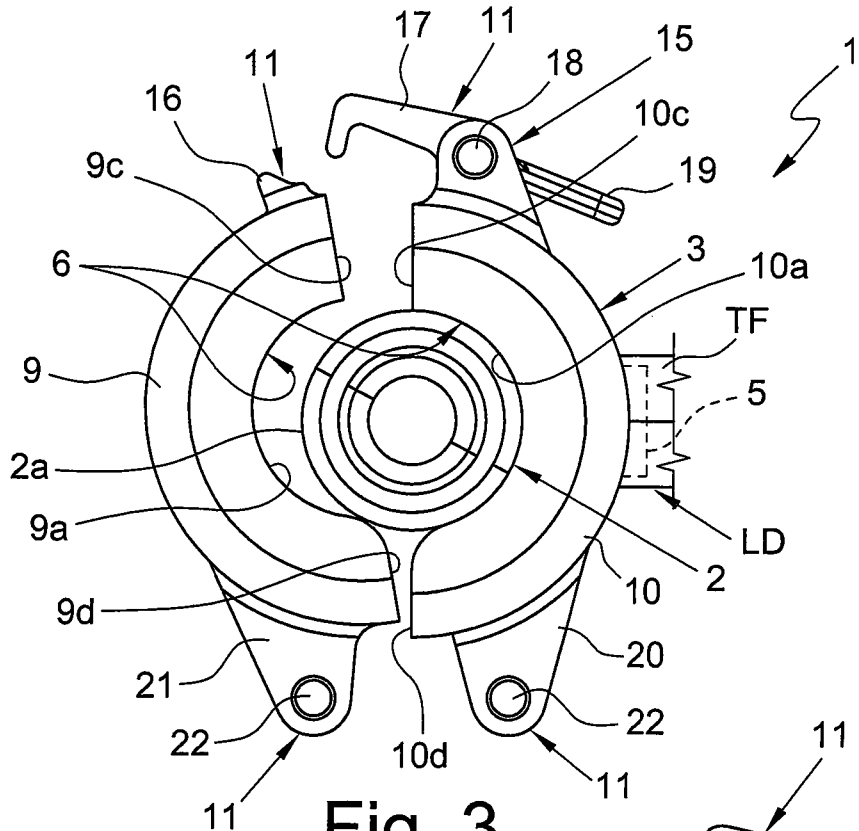


Fig. 3

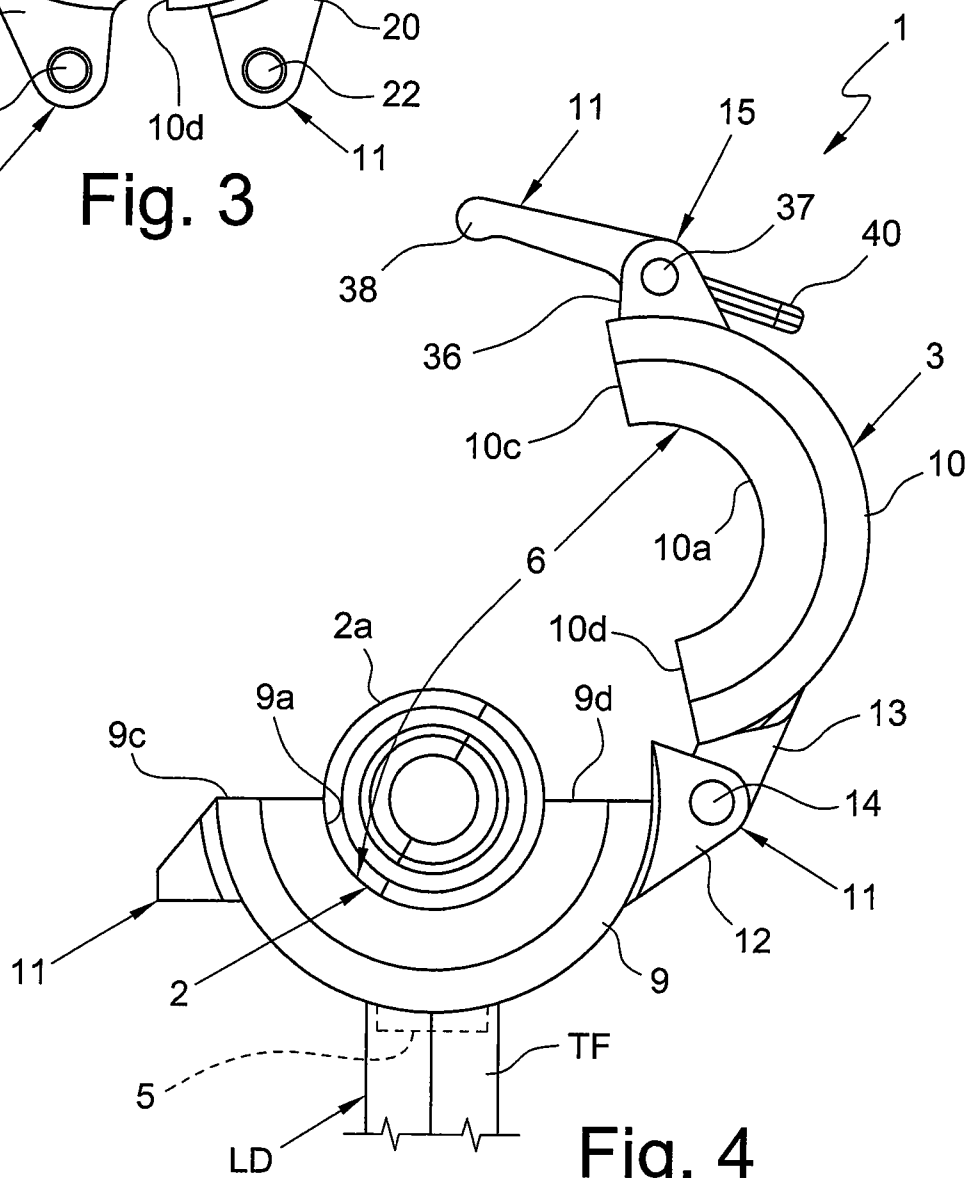
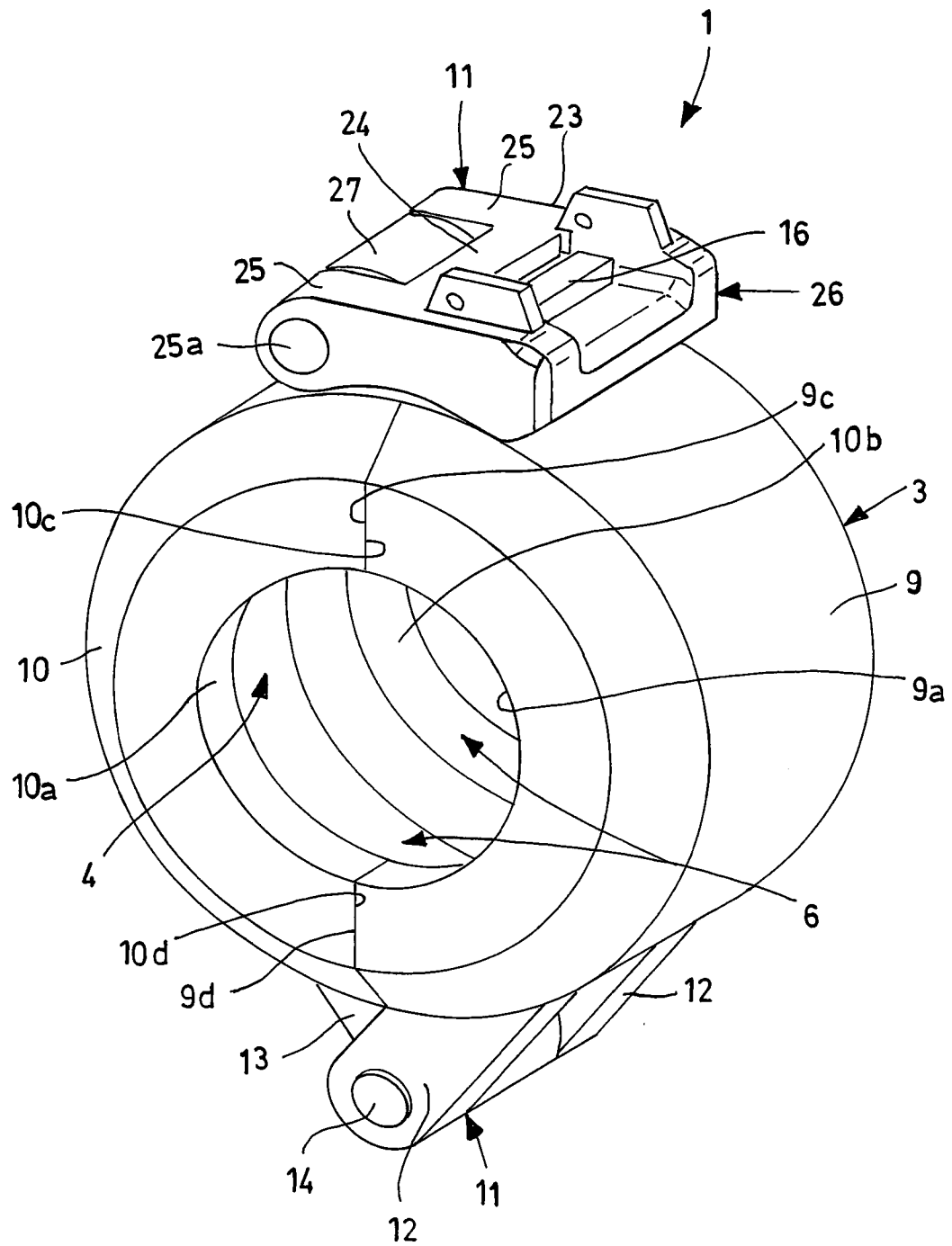


Fig. 4

Fig.5



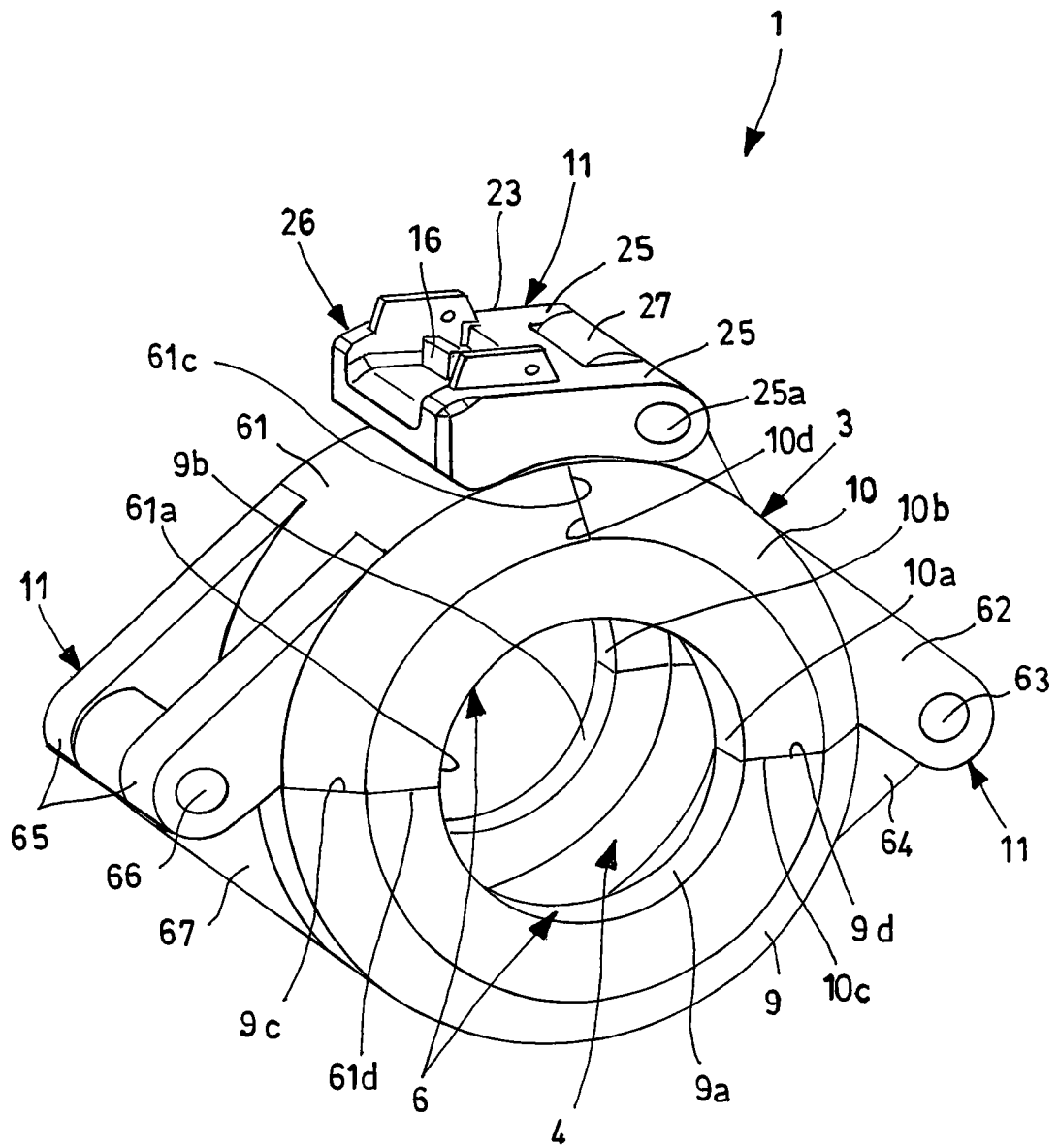


Fig.6

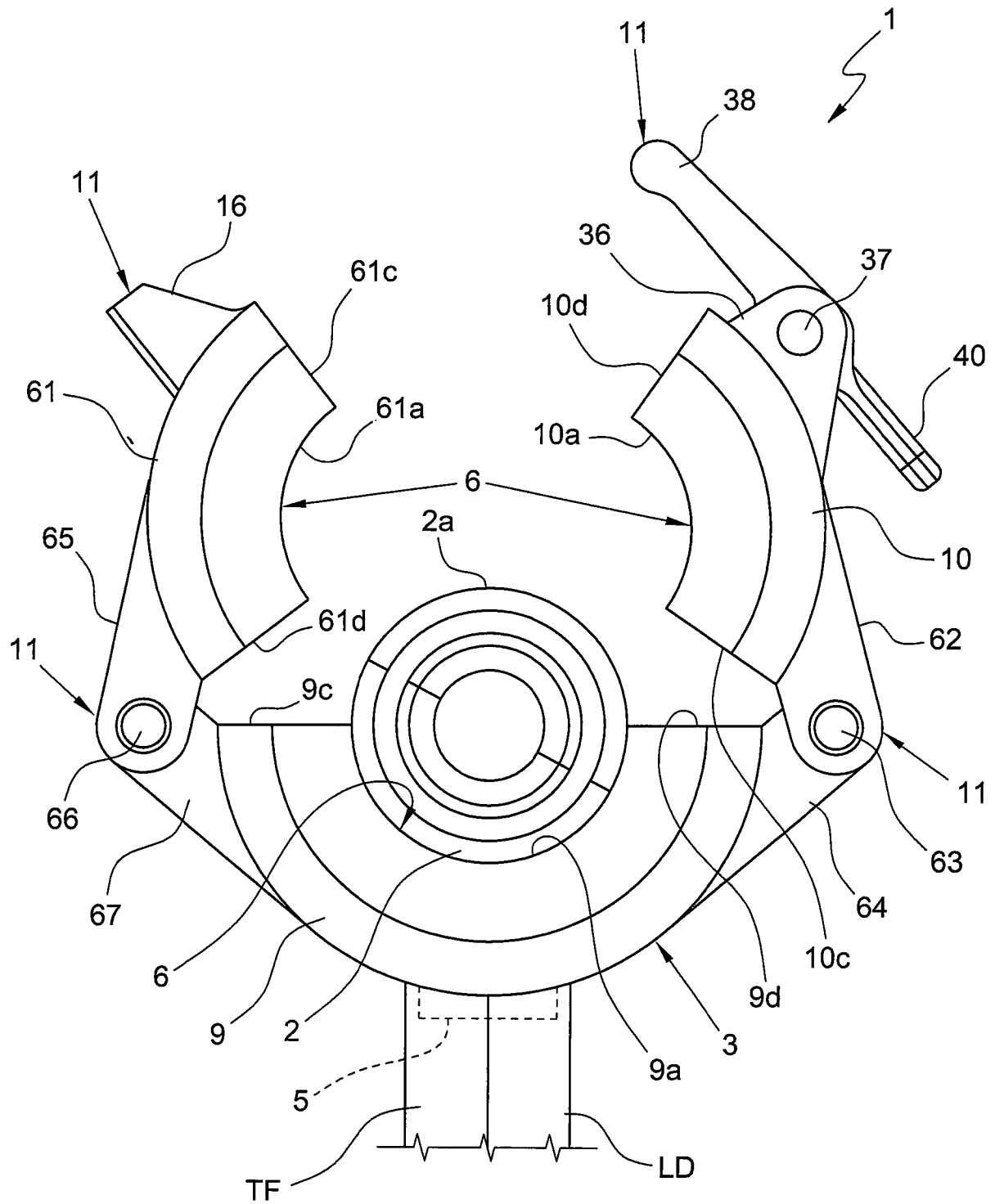


Fig. 7

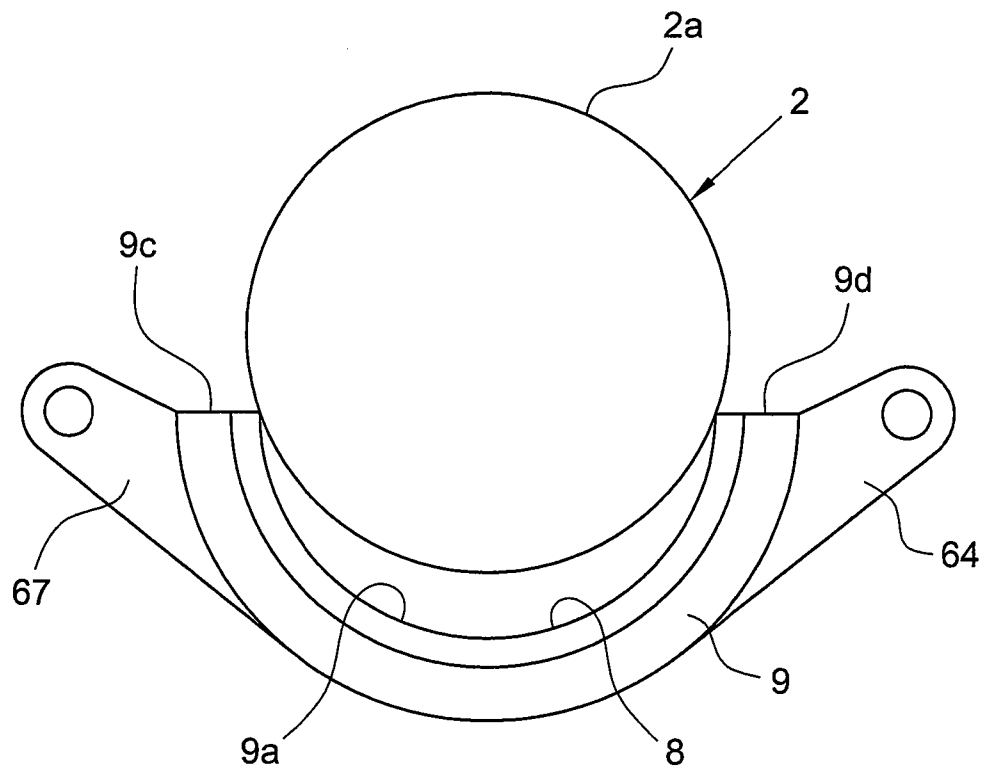


Fig. 8

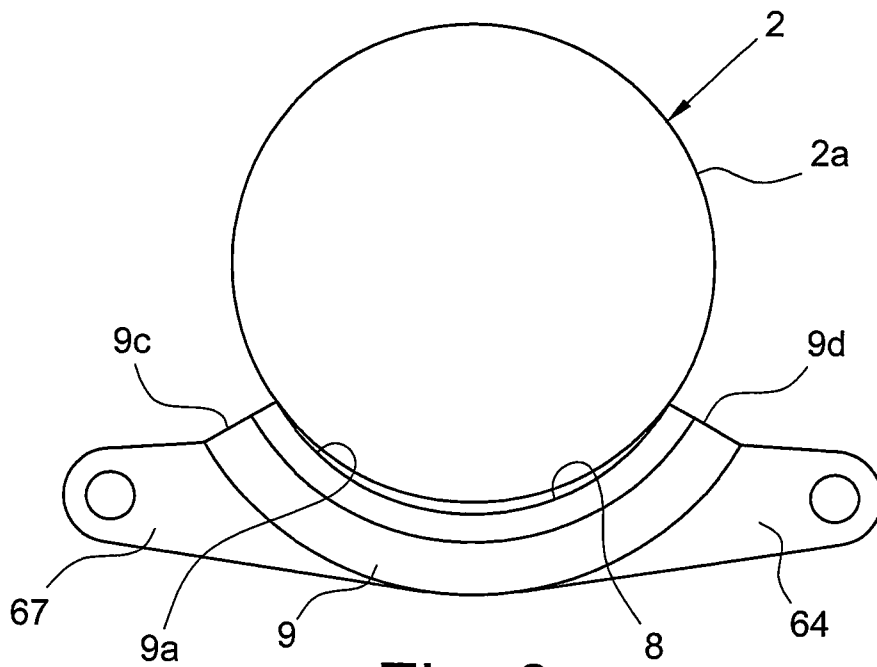


Fig. 9

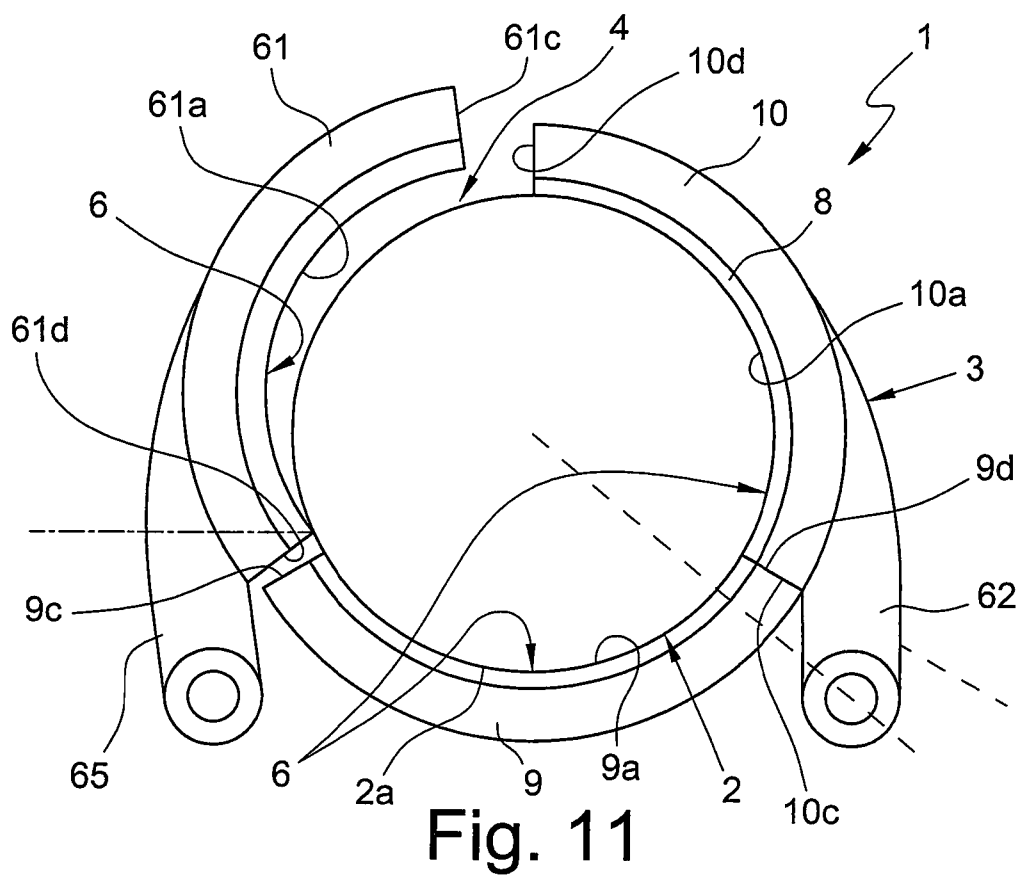
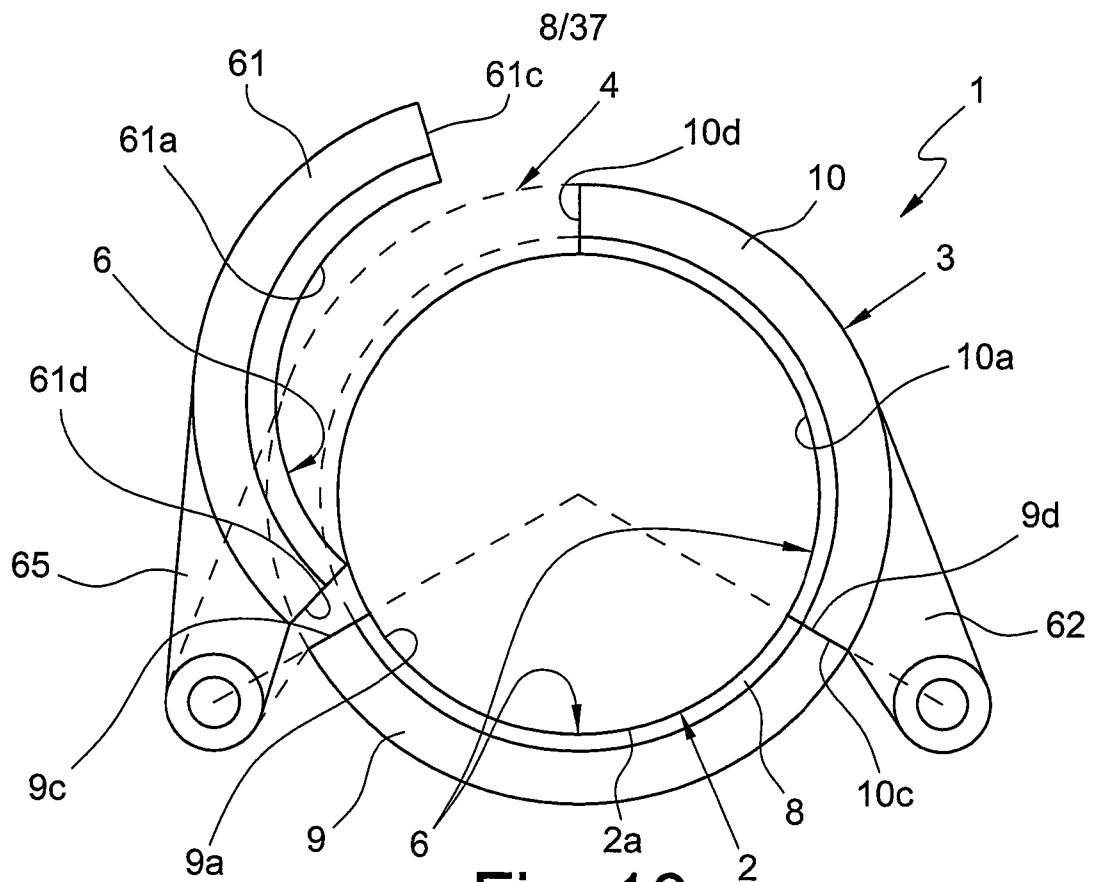


Fig.12

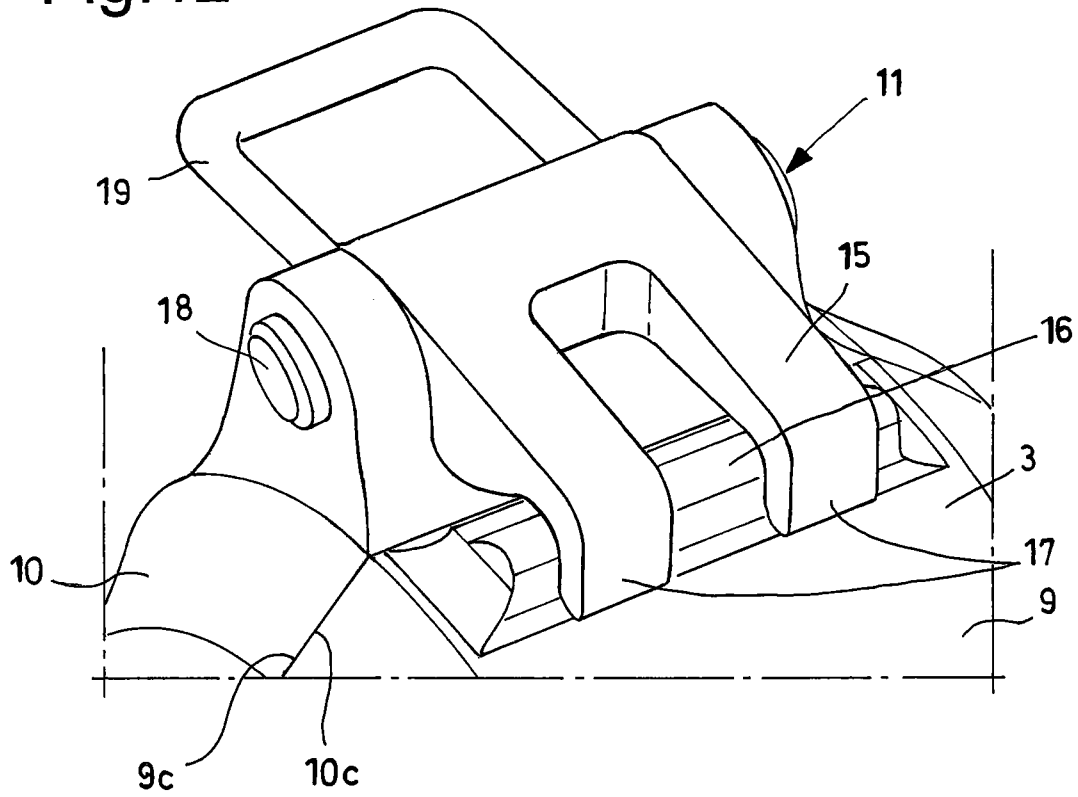
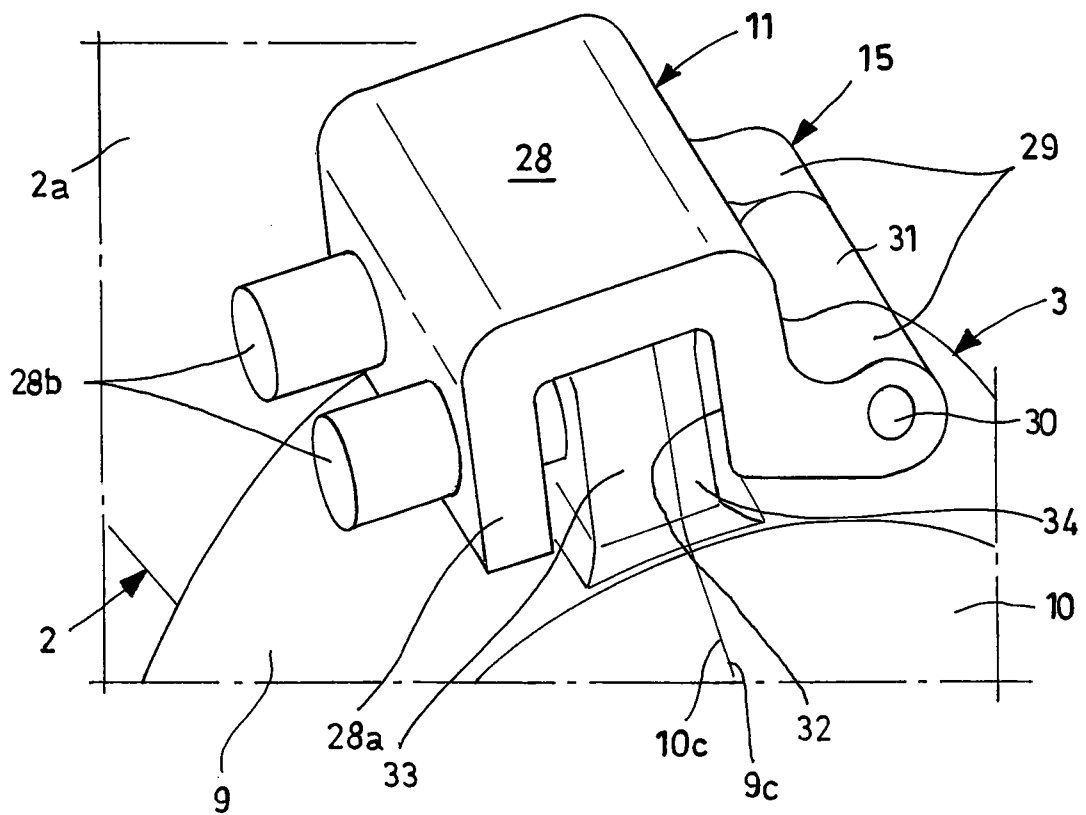


Fig.13



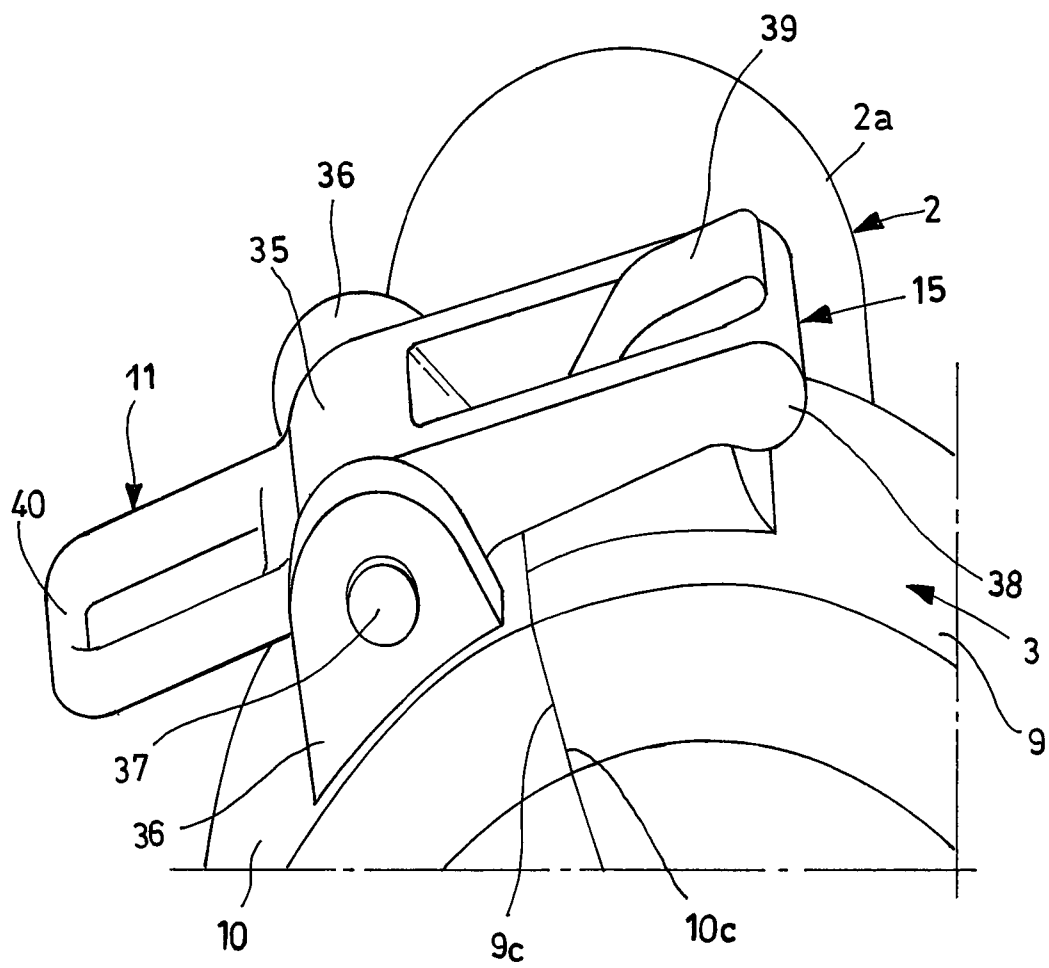


Fig.14

Fig.15

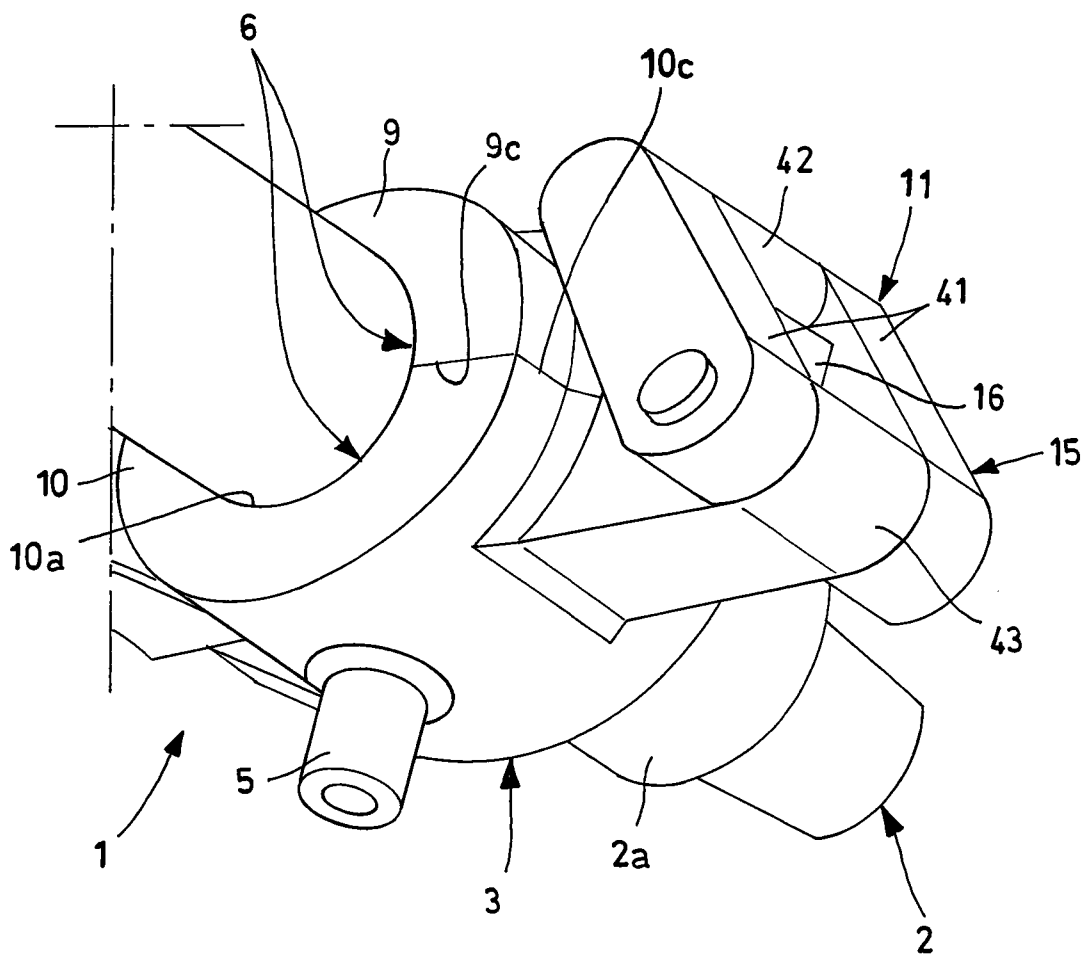


Fig.16

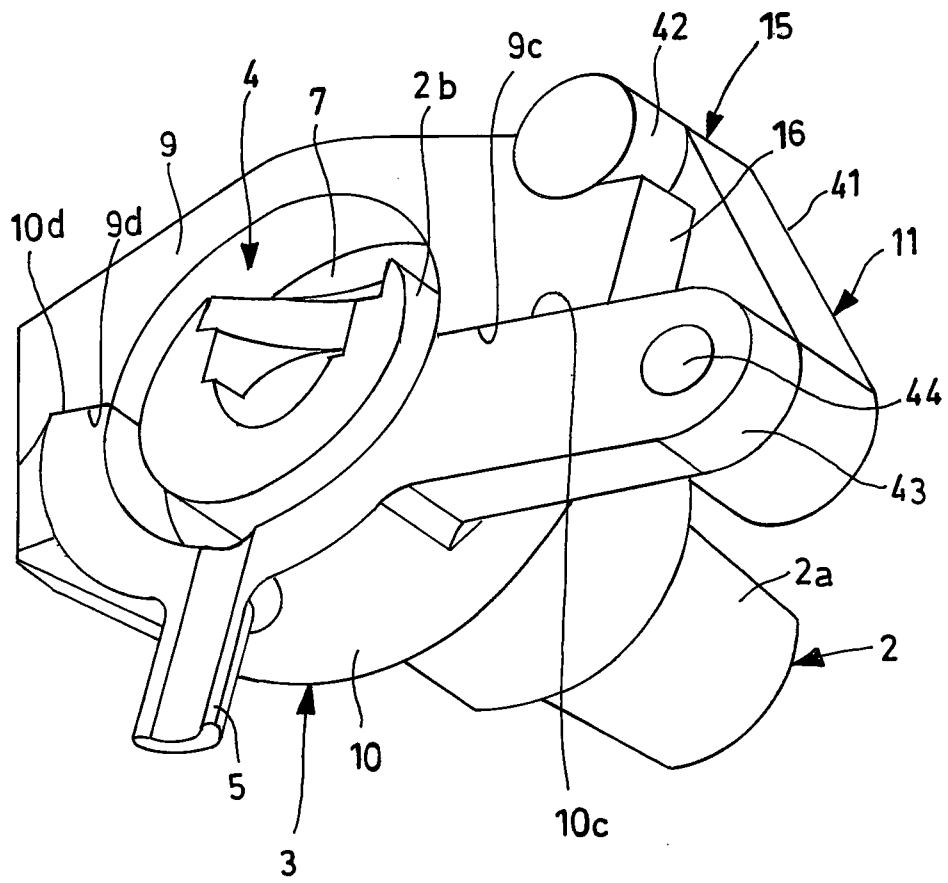


Fig.17

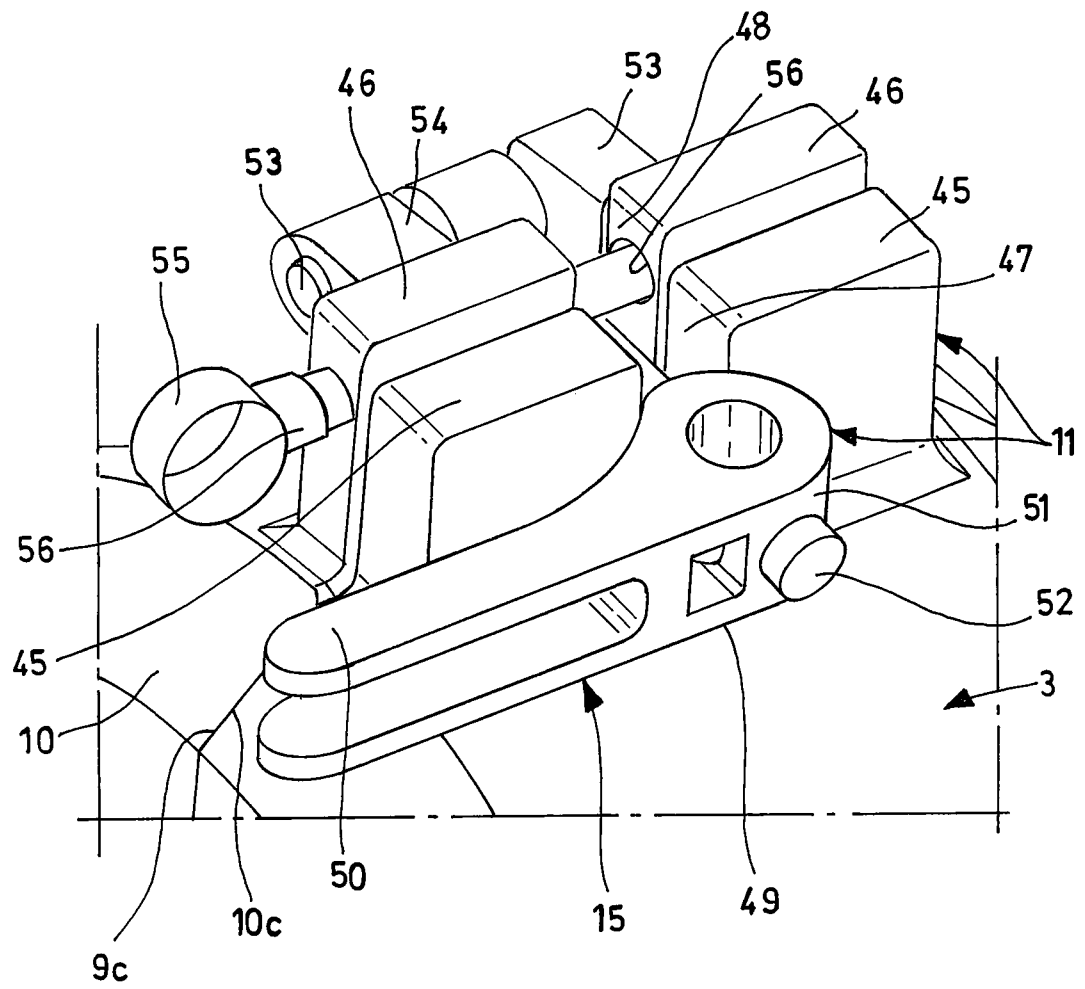


Fig.18

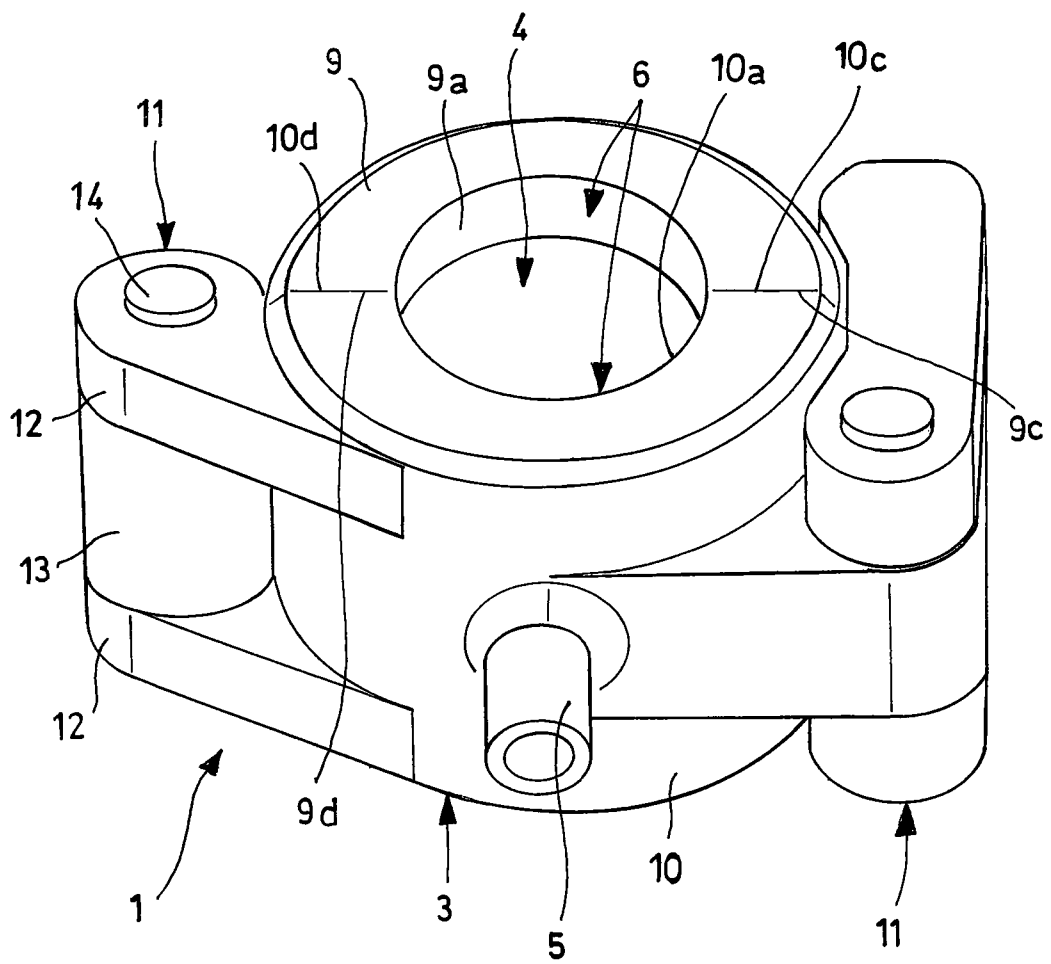
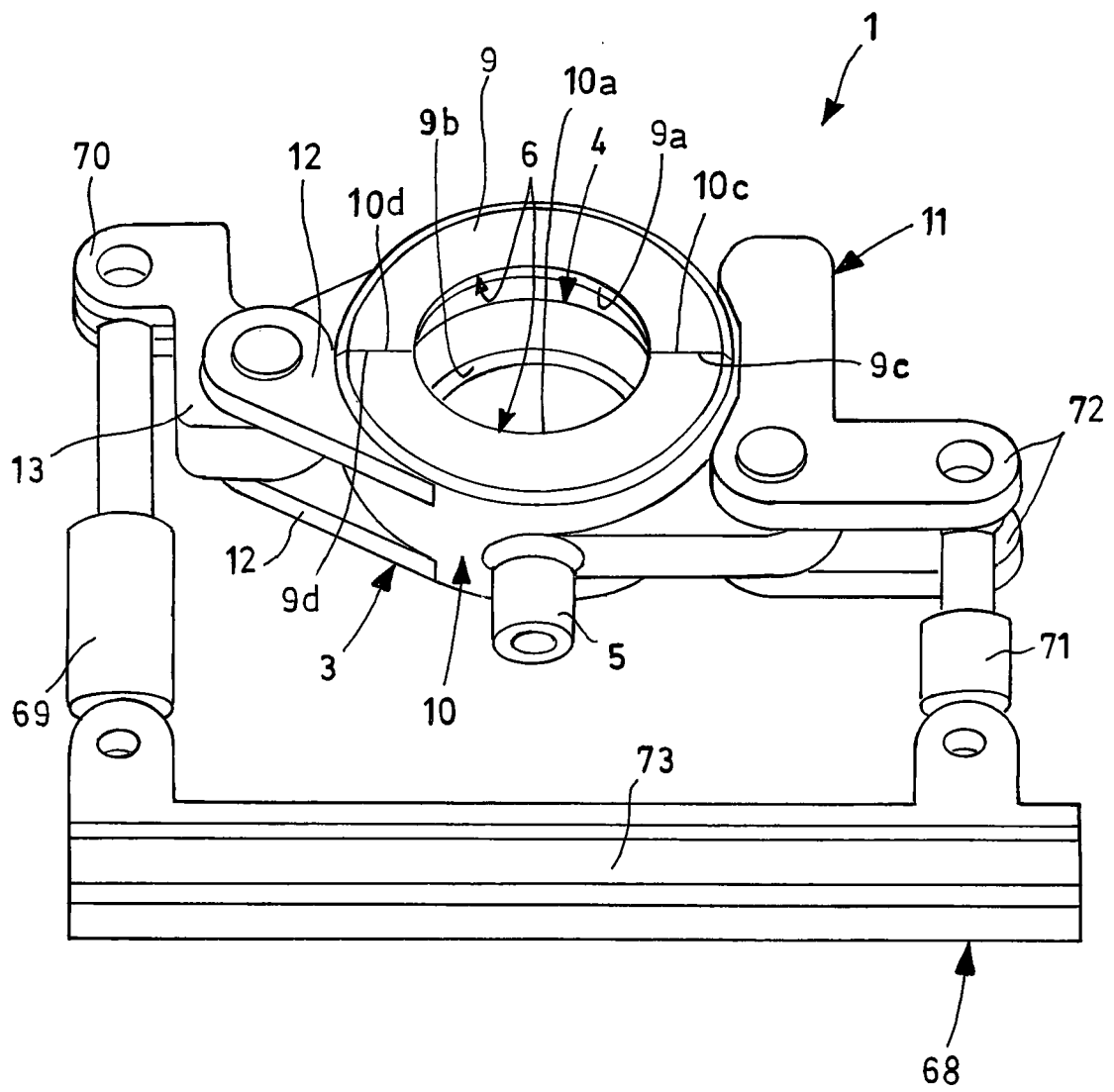


Fig.19



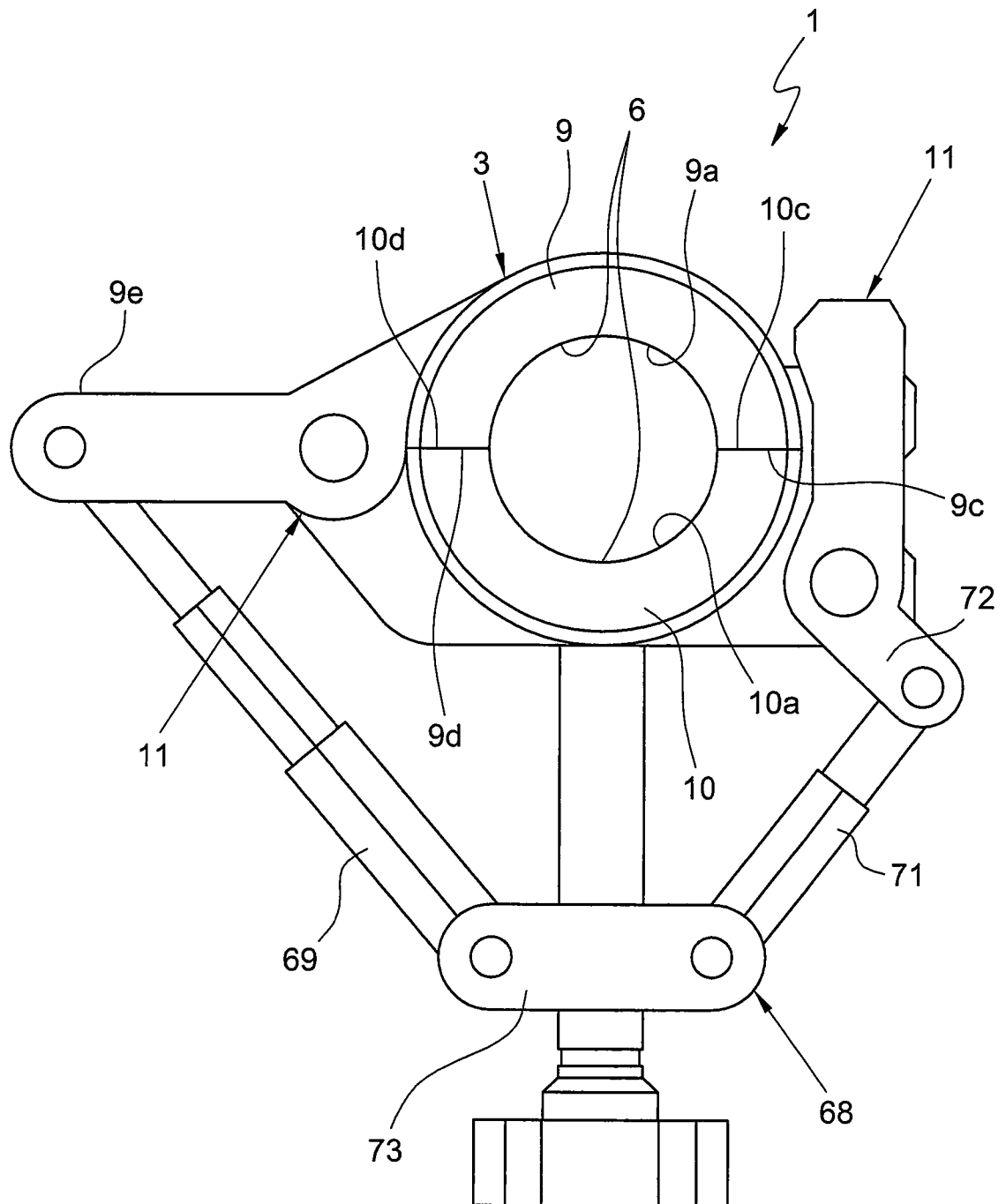
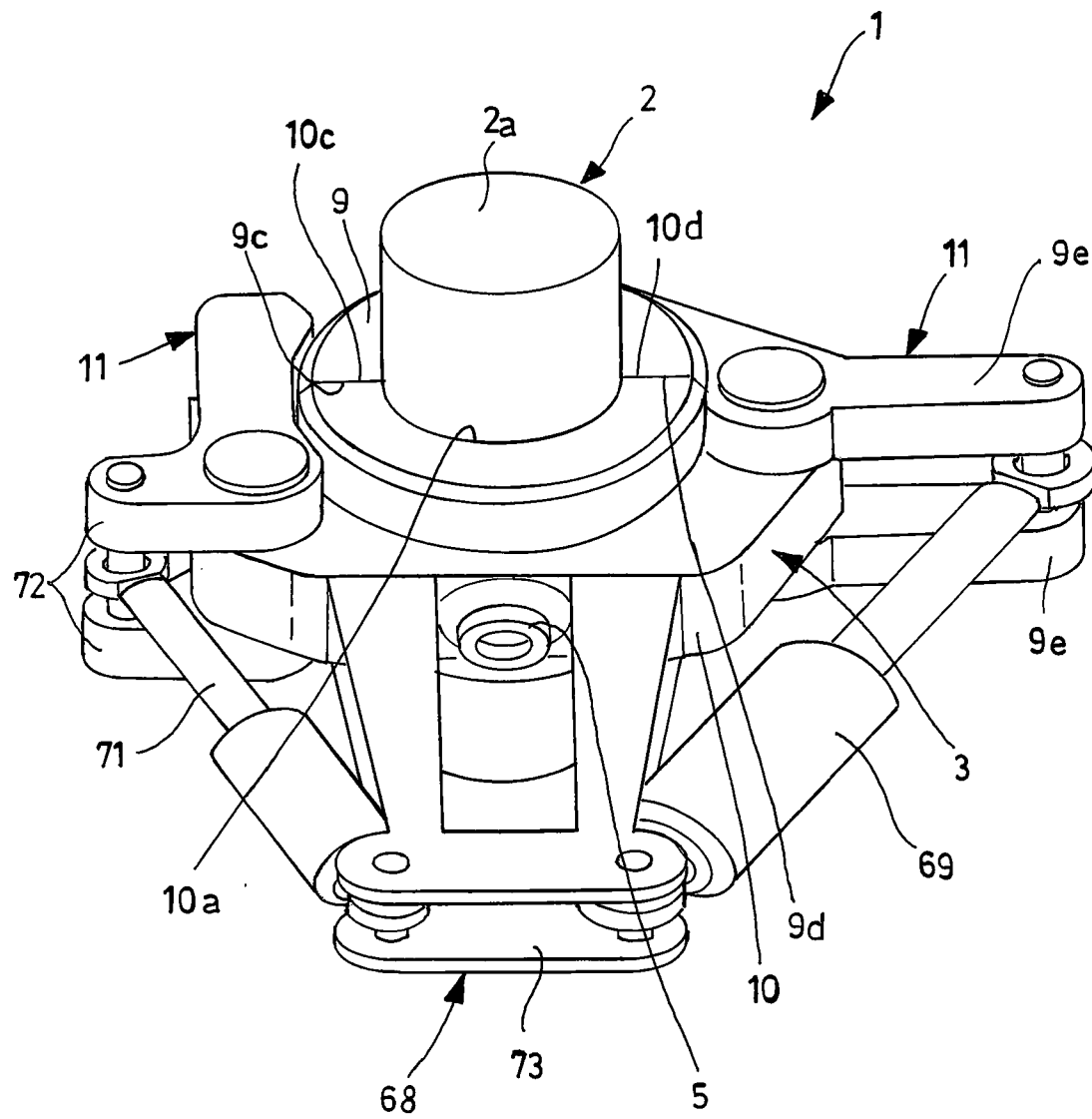


Fig. 20

Fig.21



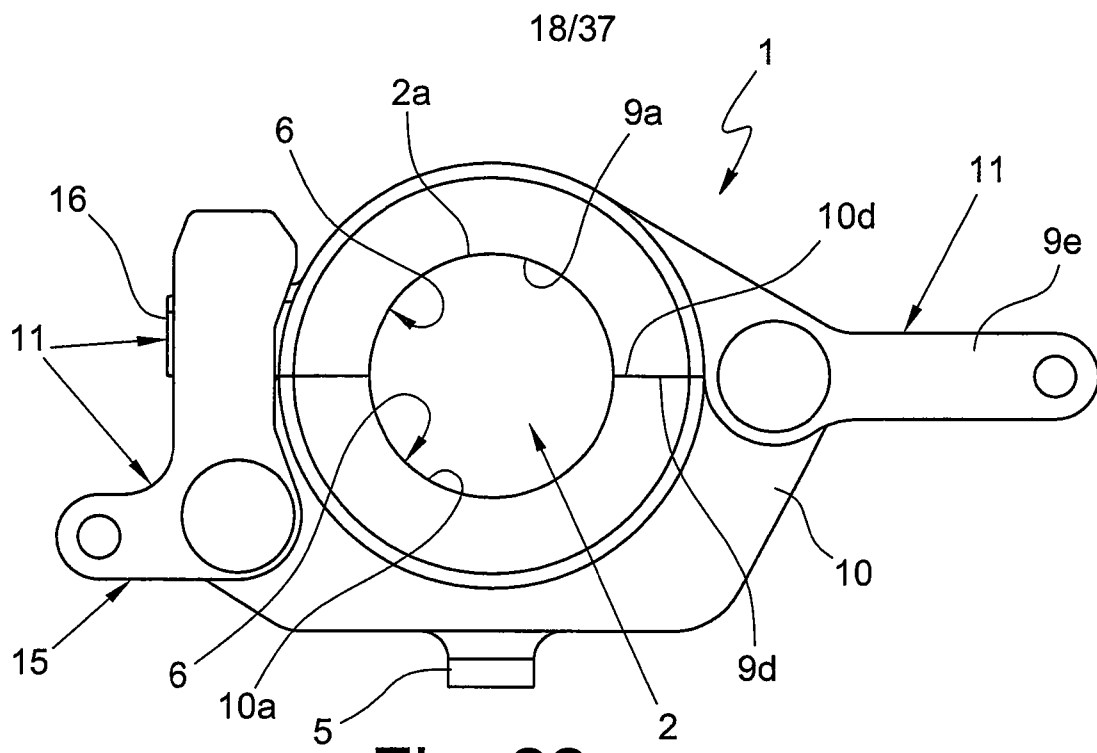


Fig. 22

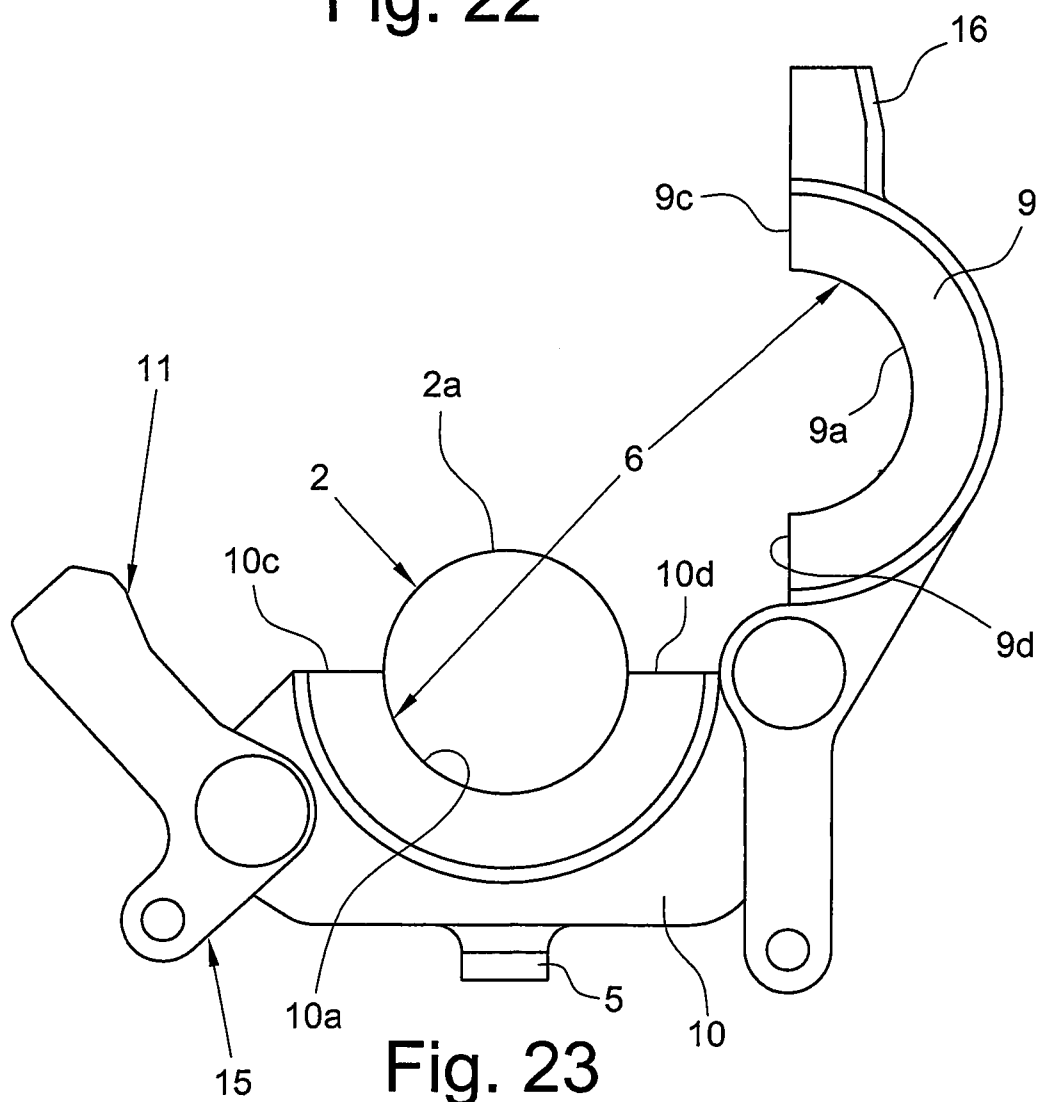
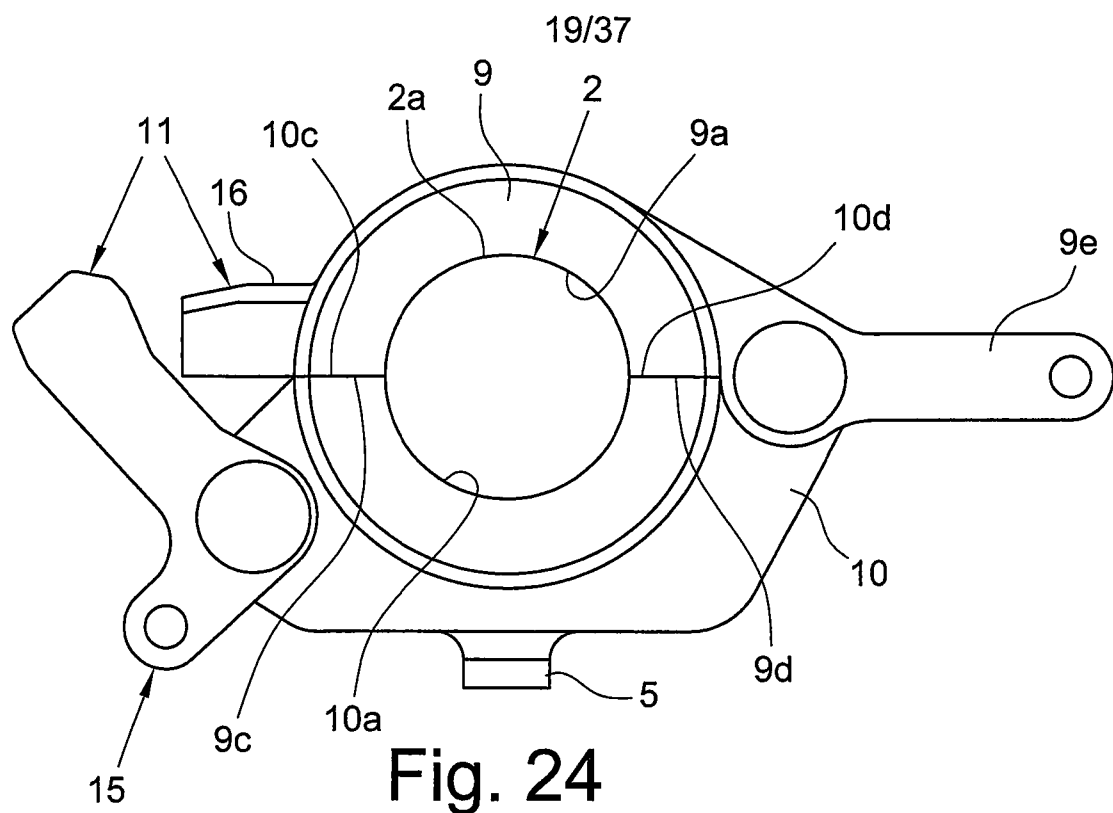


Fig. 23



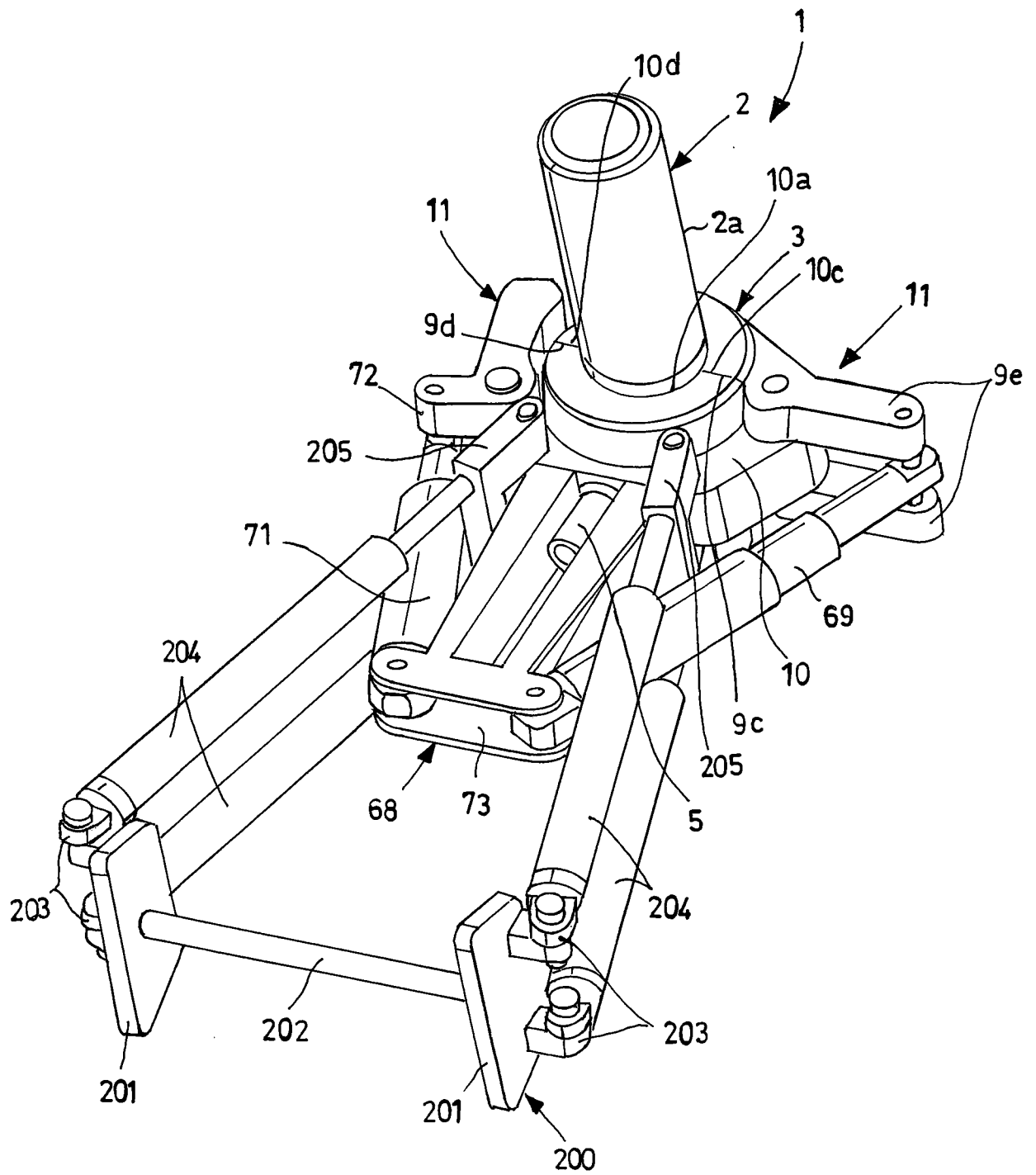


Fig.25

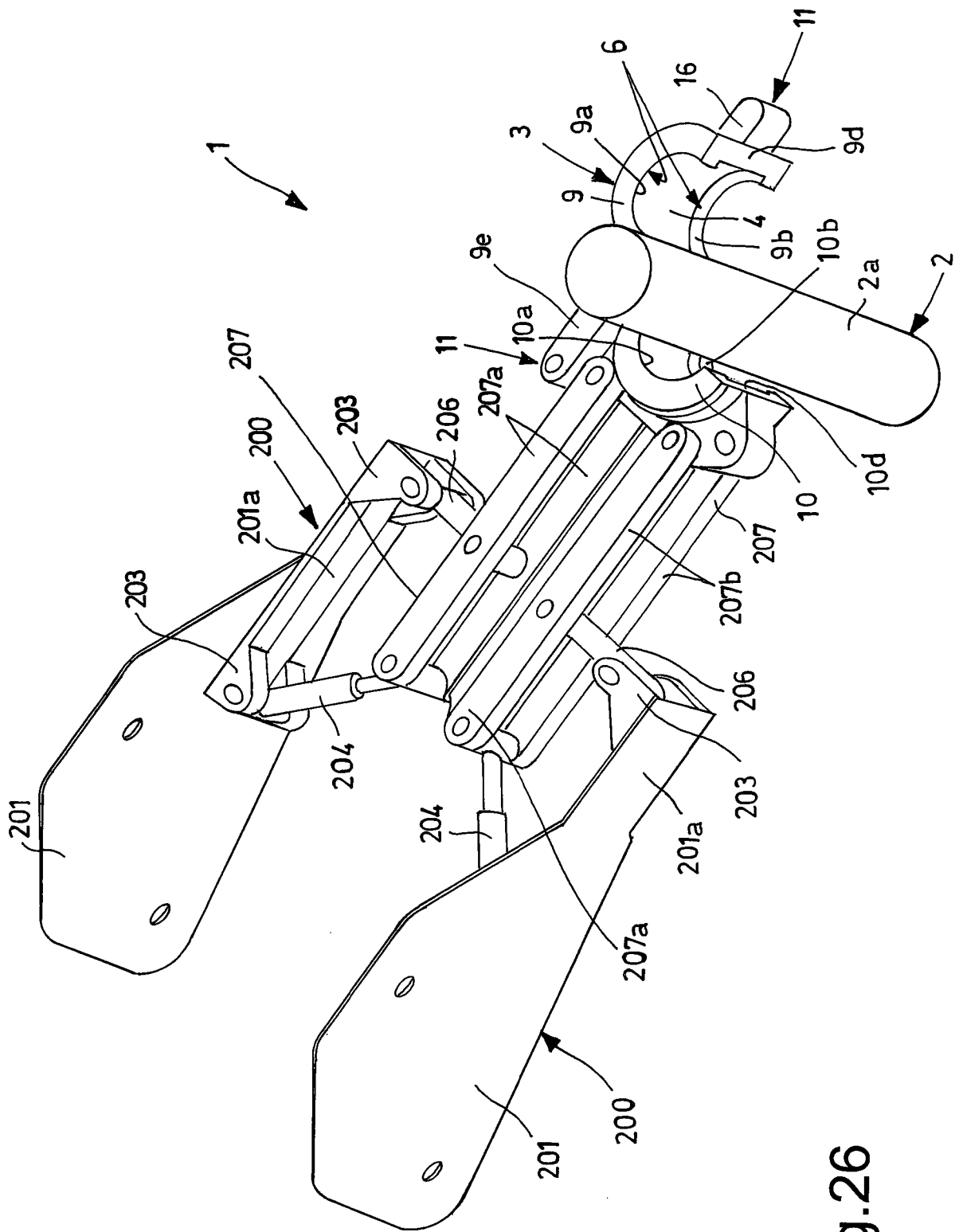


Fig. 26

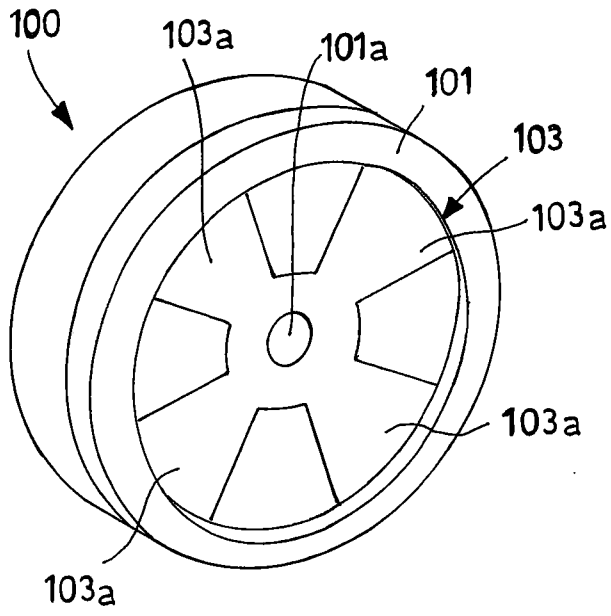


Fig. 28

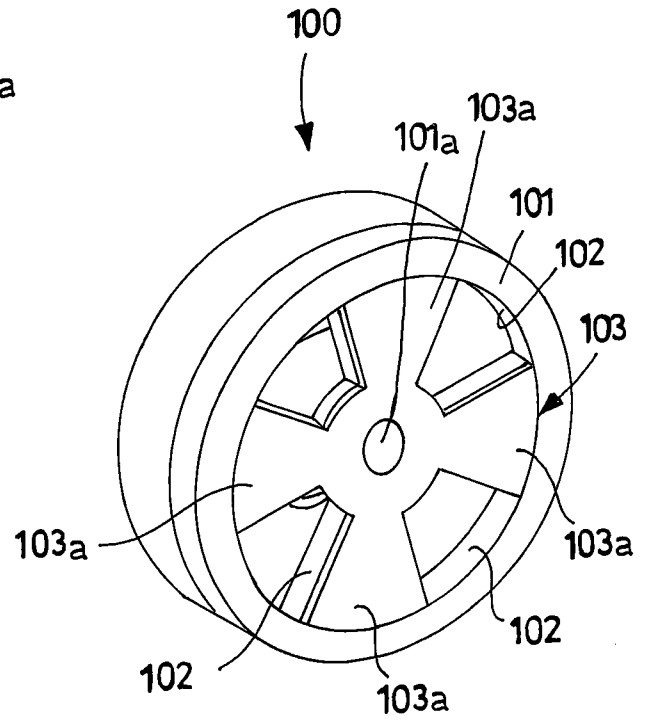


Fig. 29

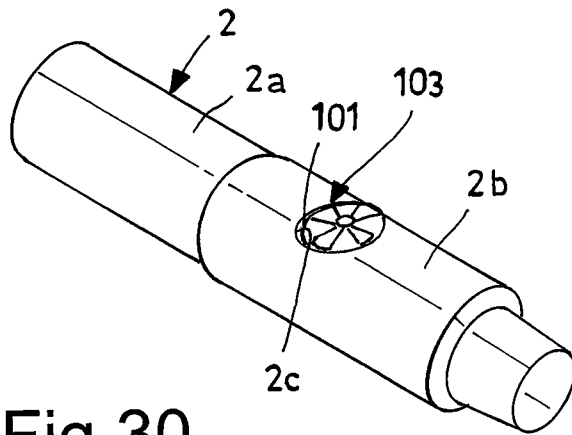


Fig. 30

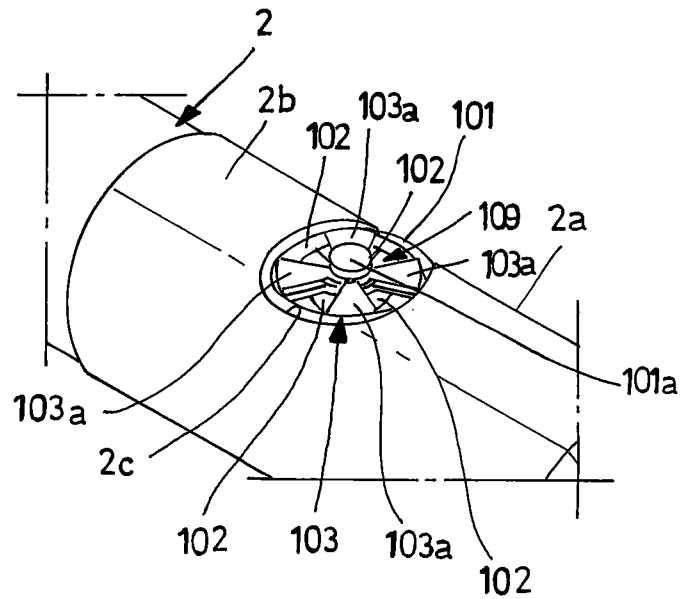


Fig. 31

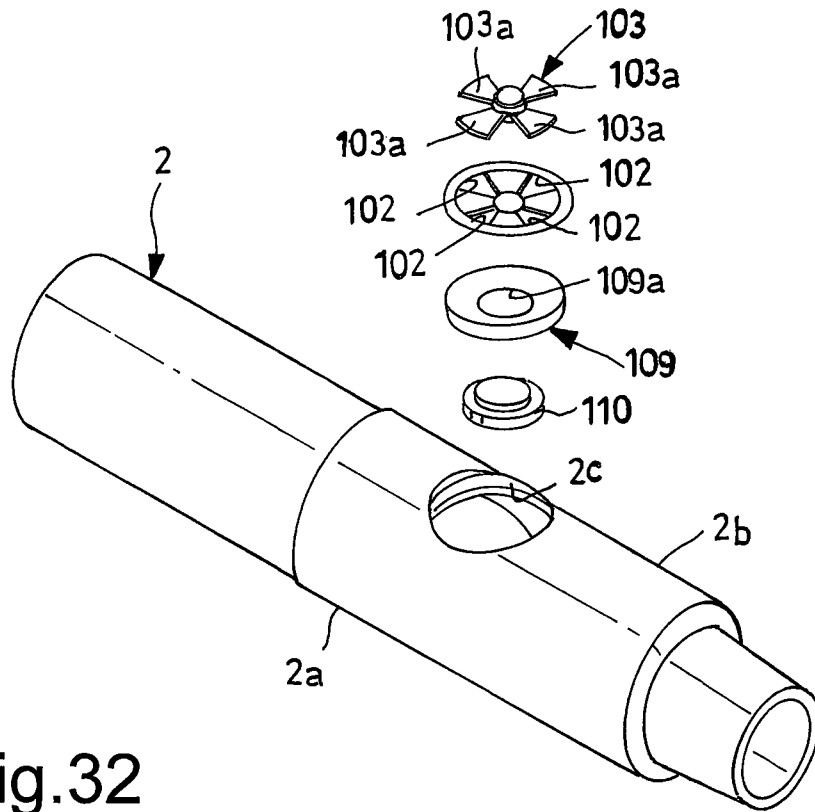


Fig.32

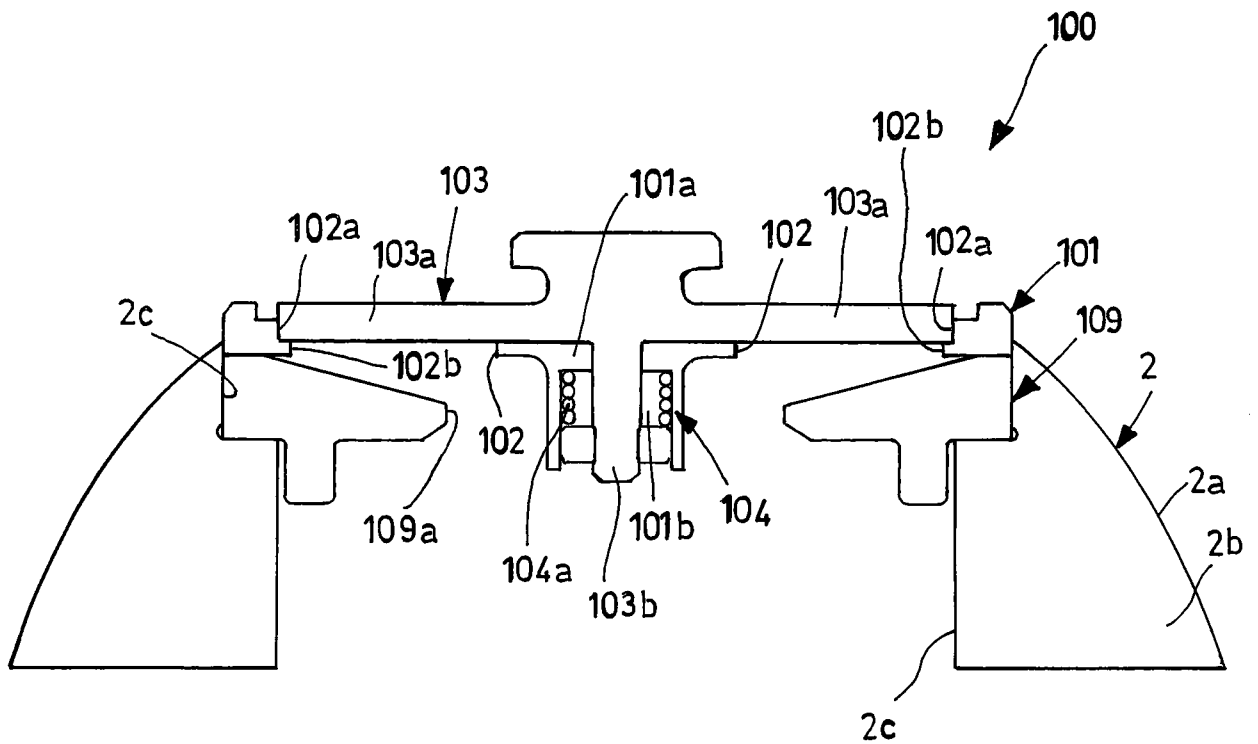


Fig.33

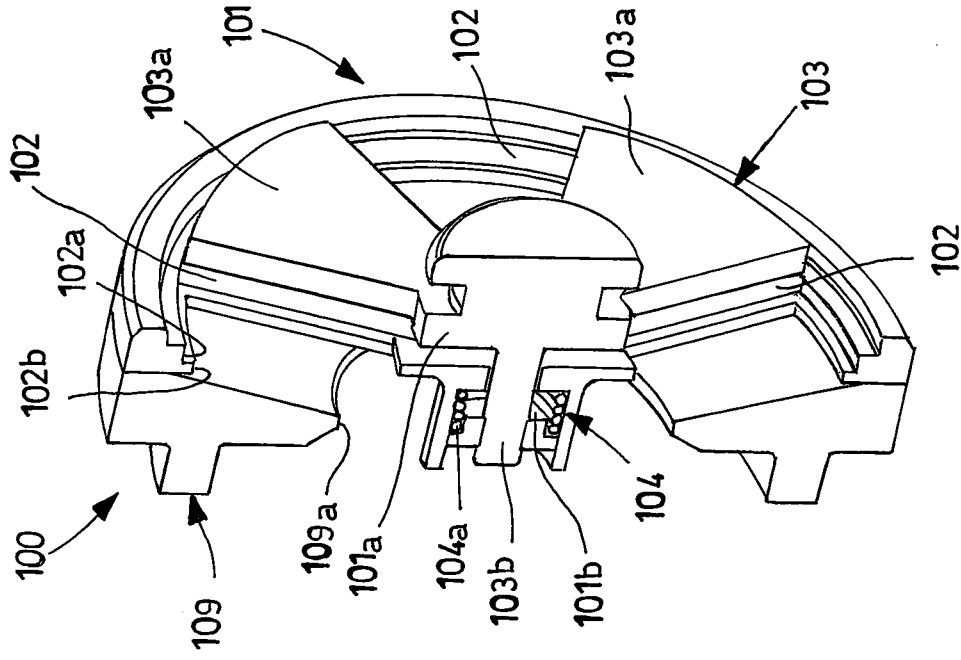


Fig. 34

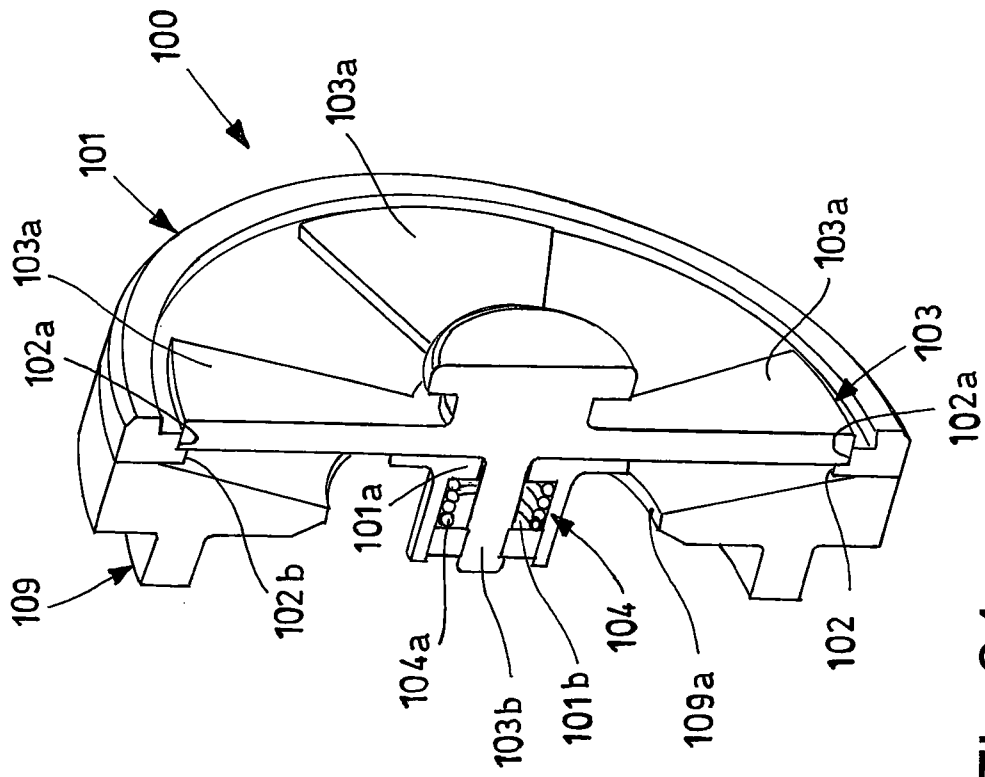


Fig. 35

Fig.36

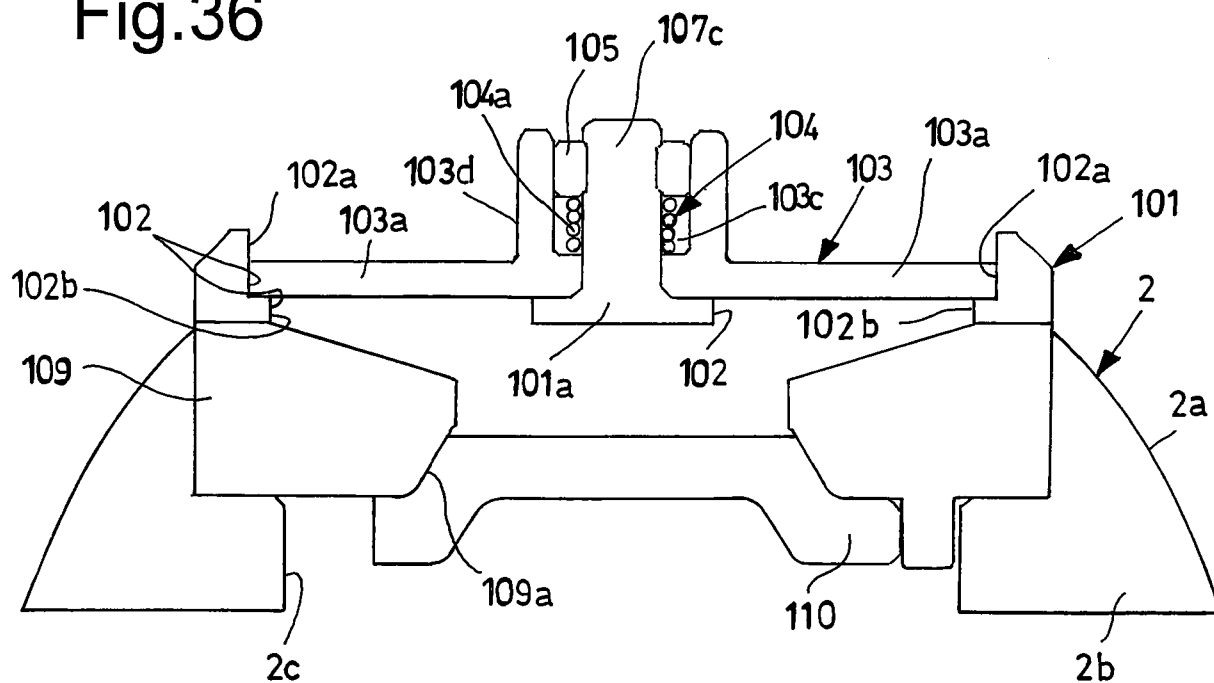
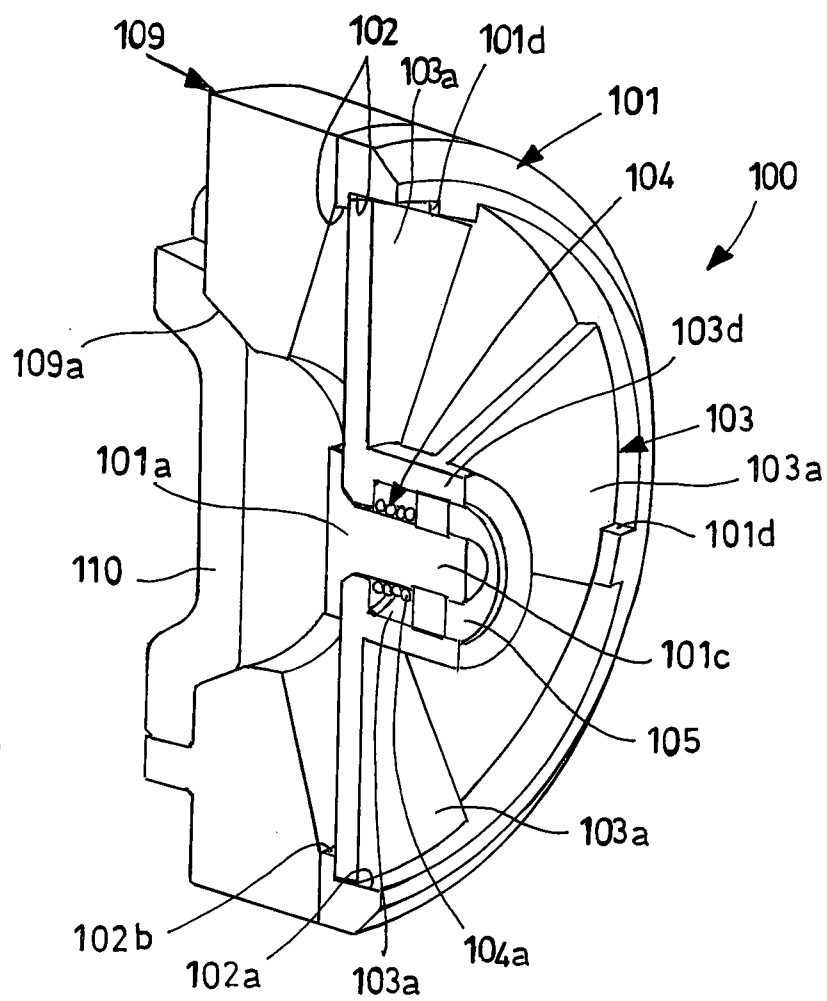


Fig.37



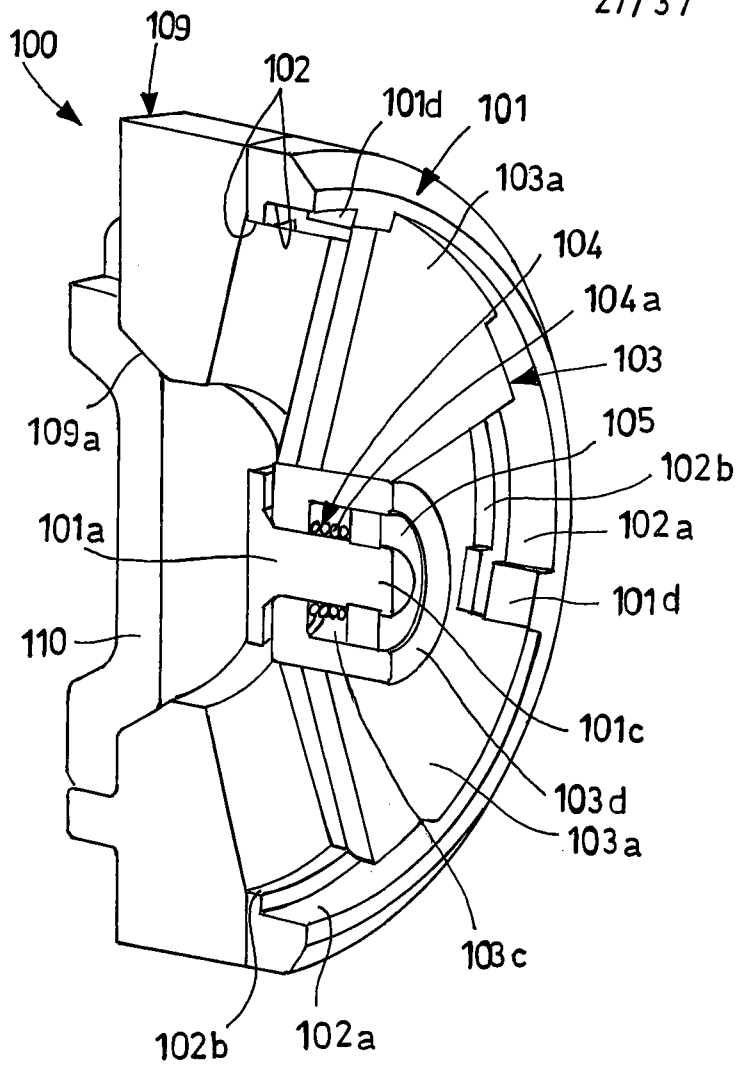


Fig.38

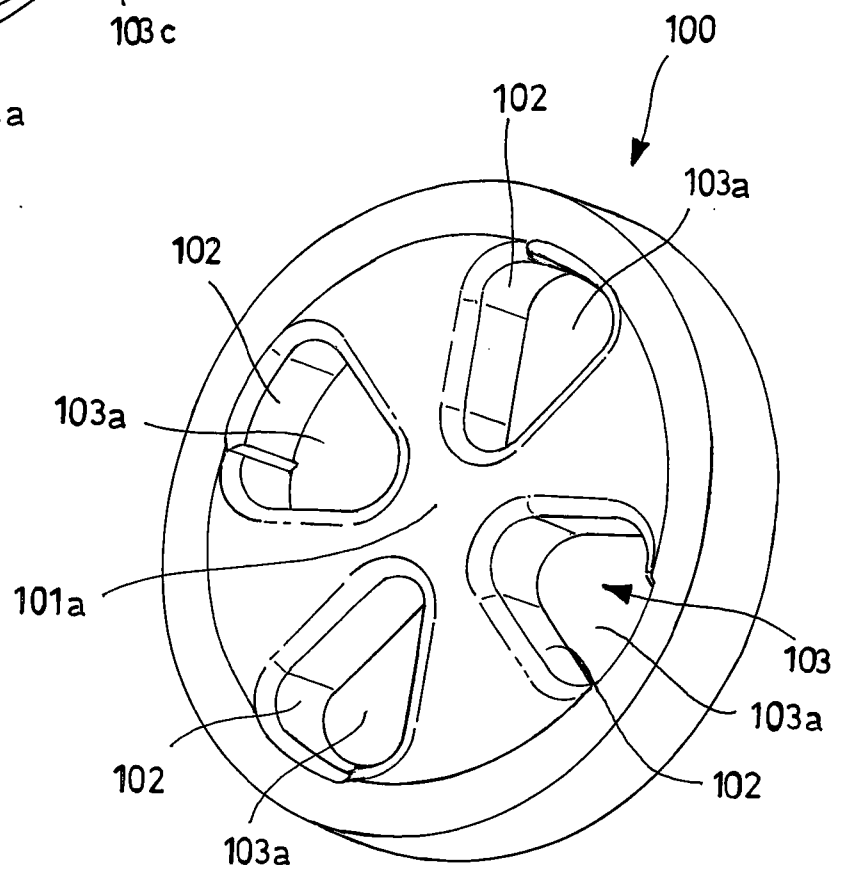


Fig.39

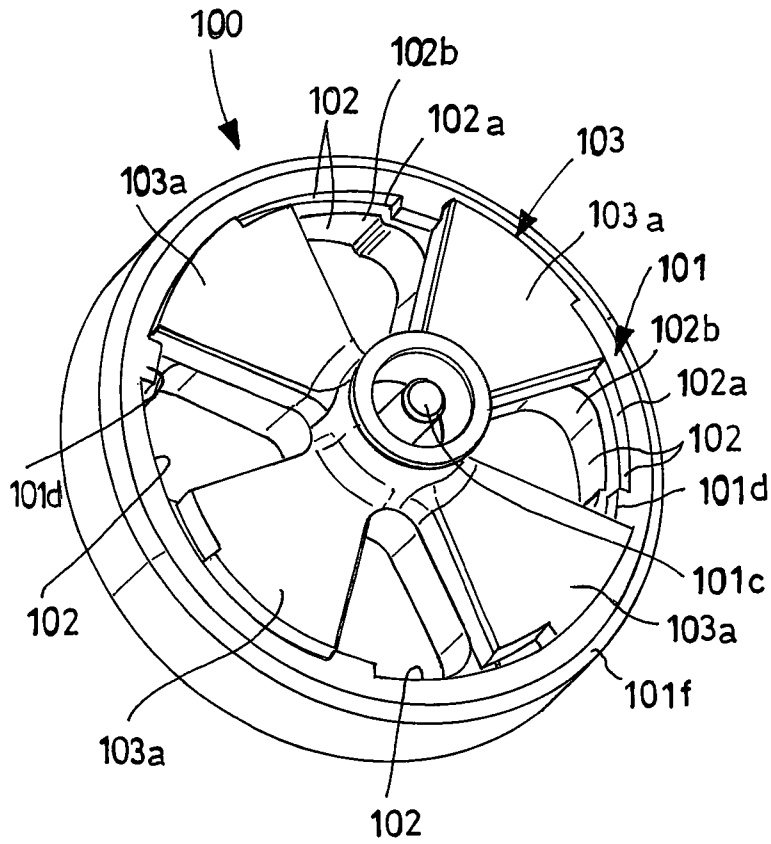


Fig.40

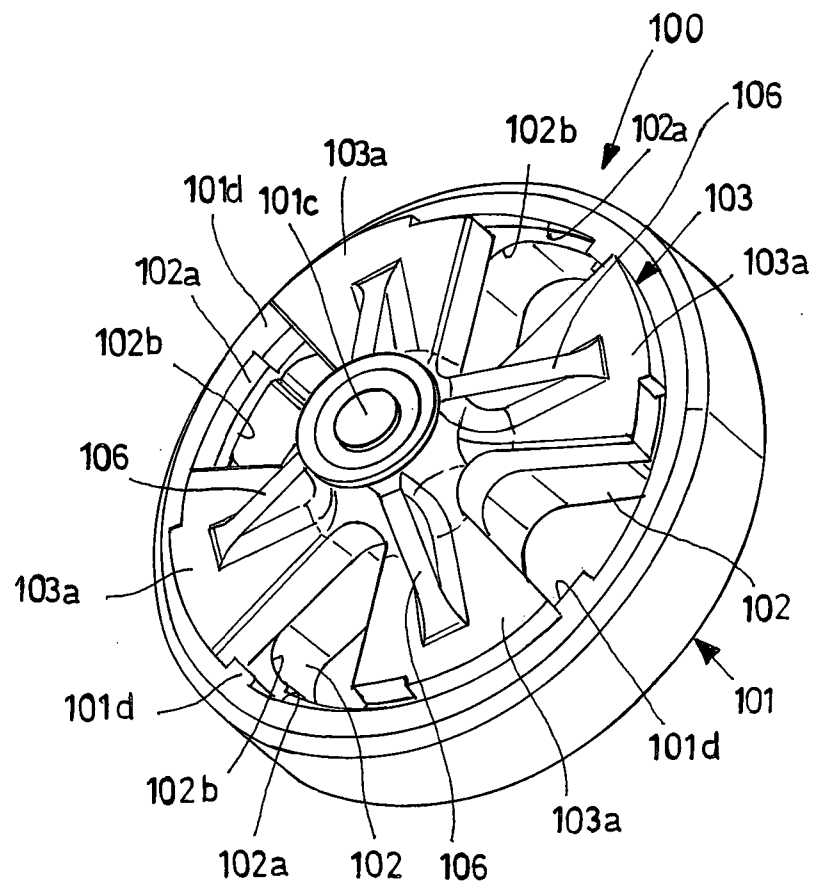


Fig.41

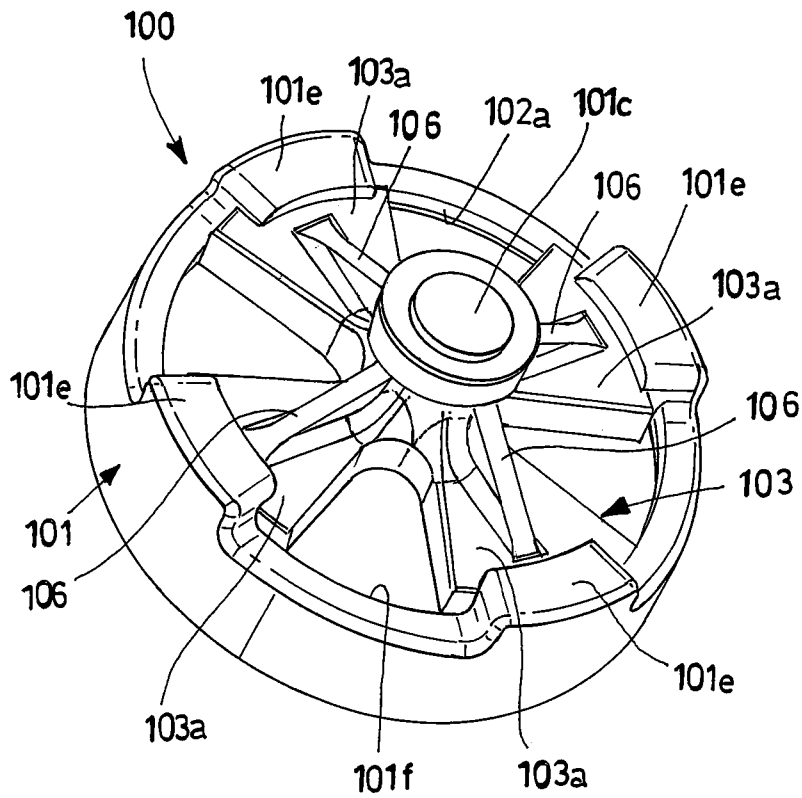


Fig.42

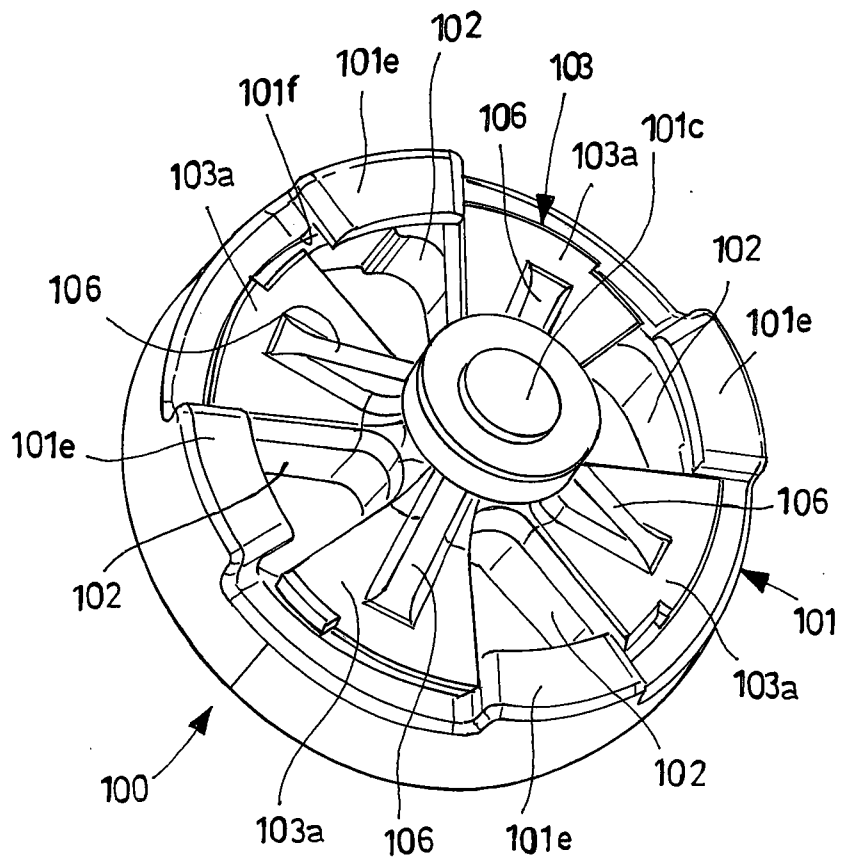


Fig.43

Fig.44

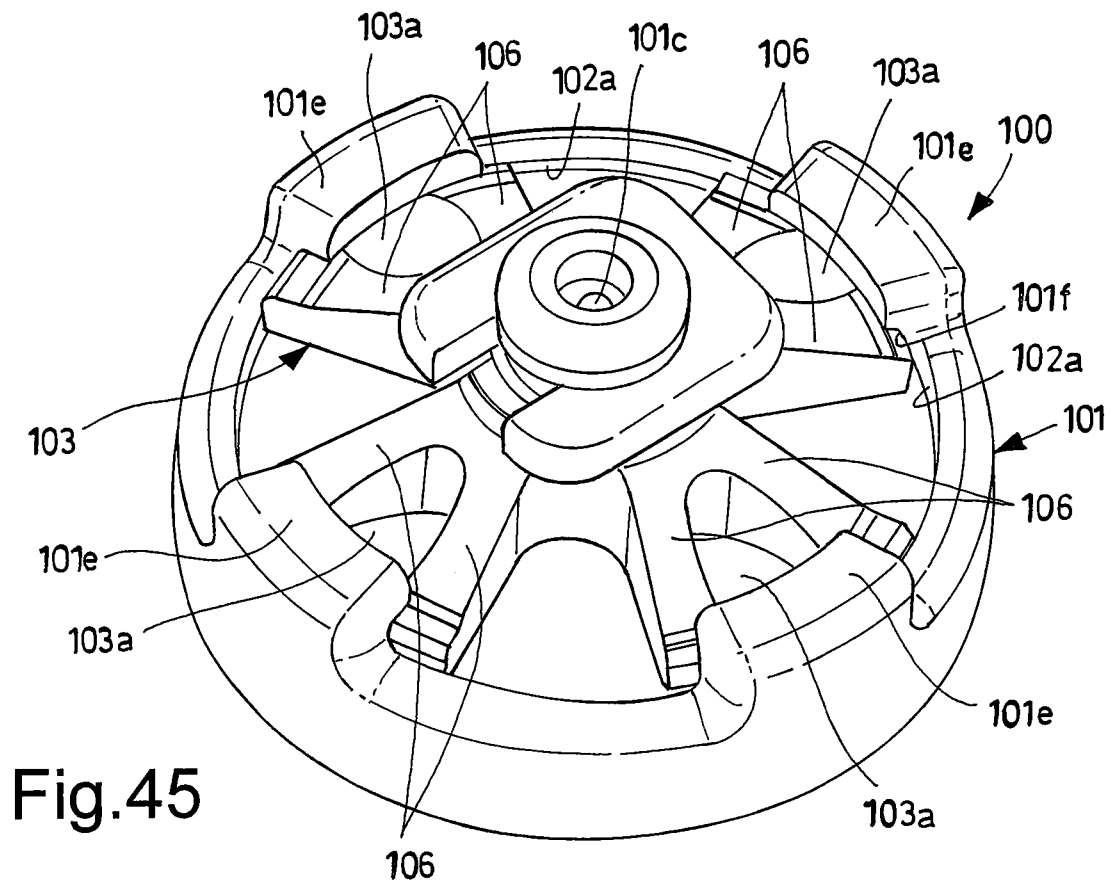
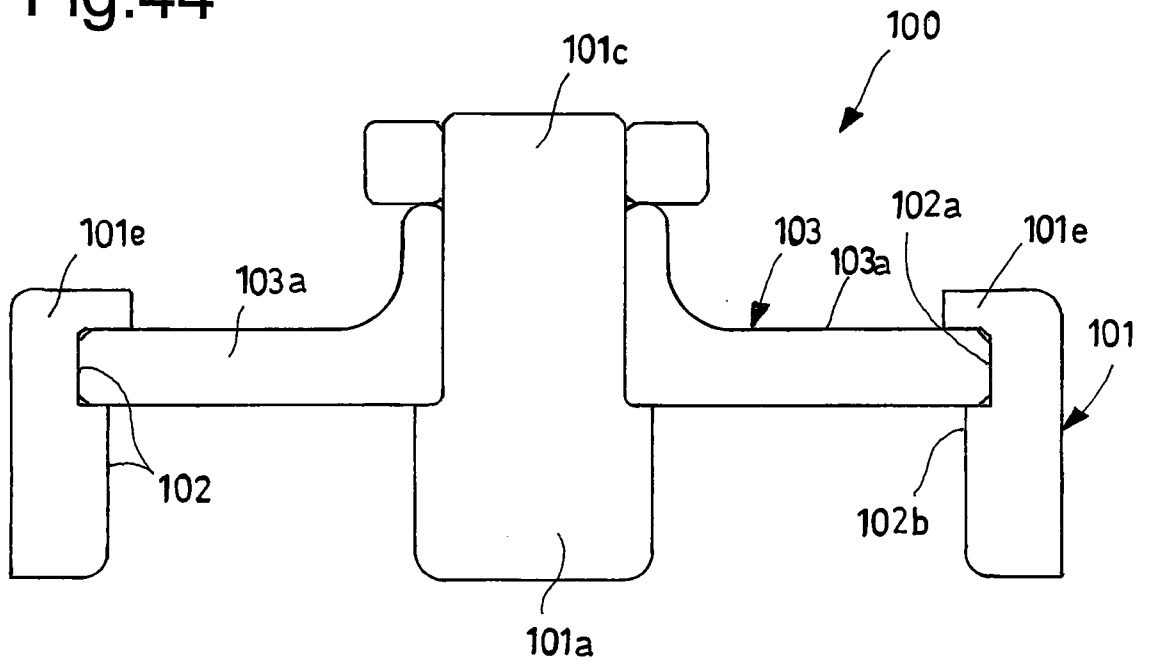


Fig.45

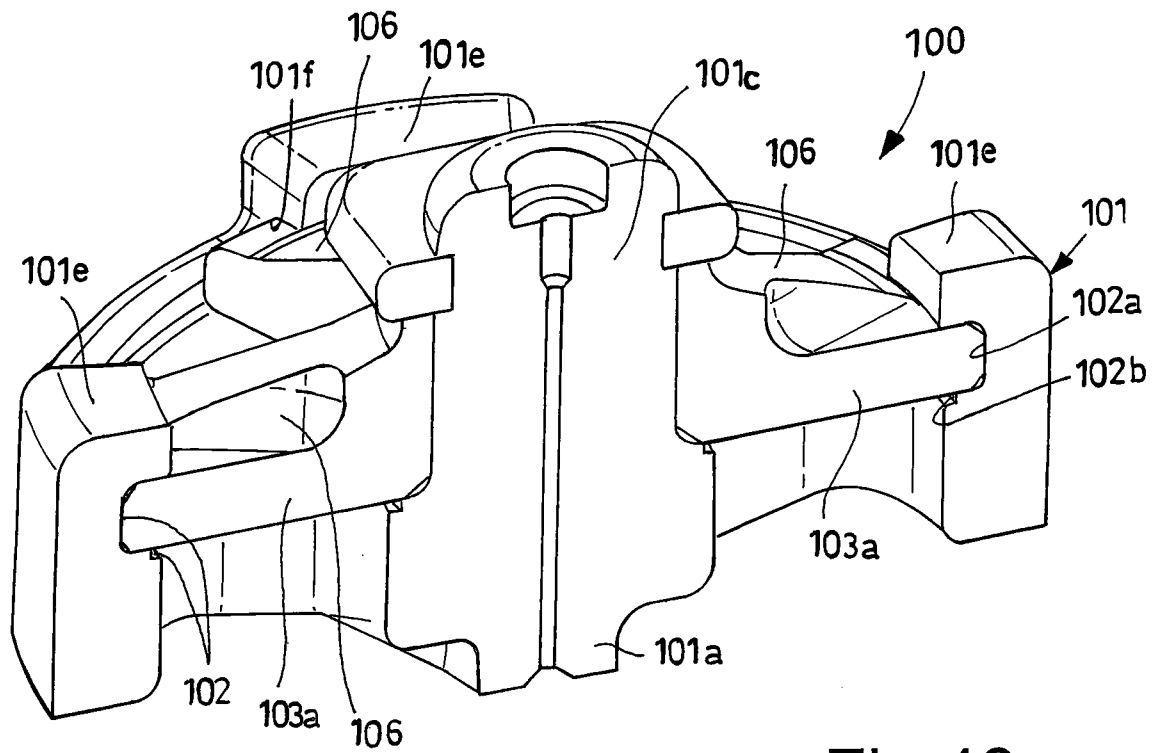


Fig. 46

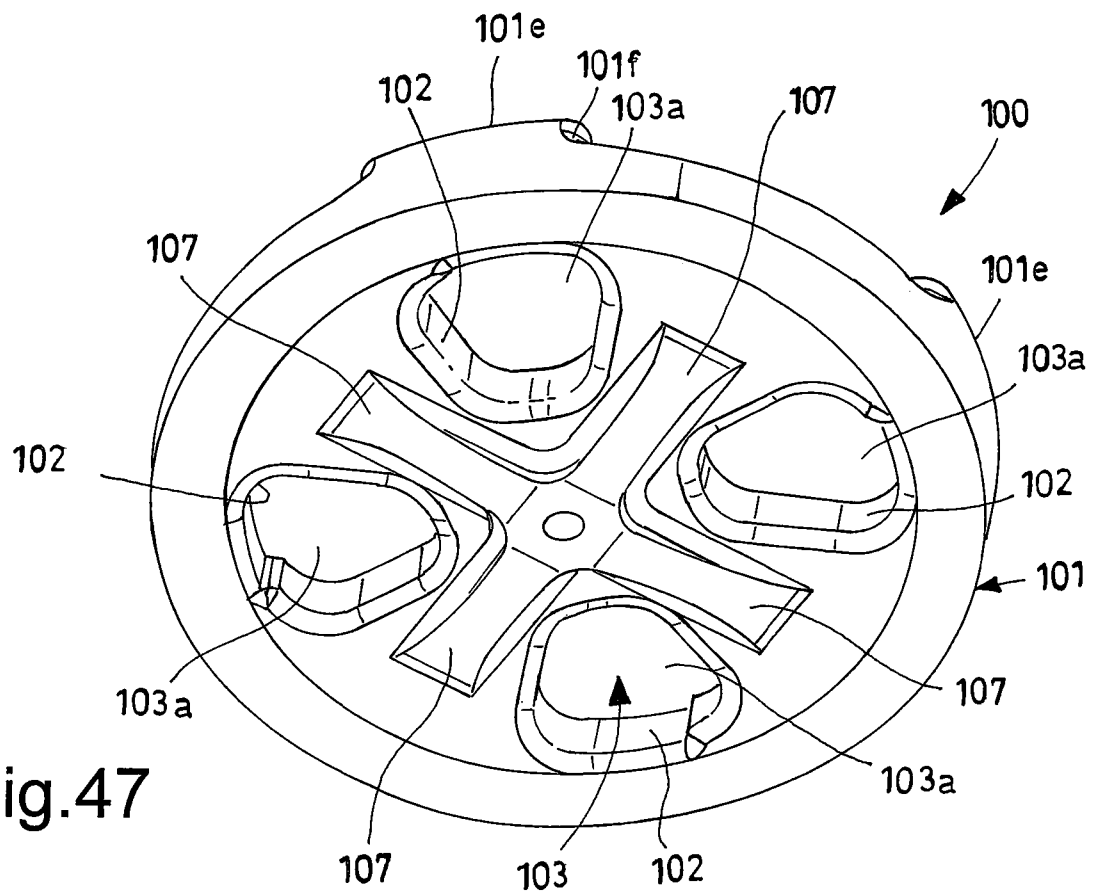


Fig. 47

Fig.48

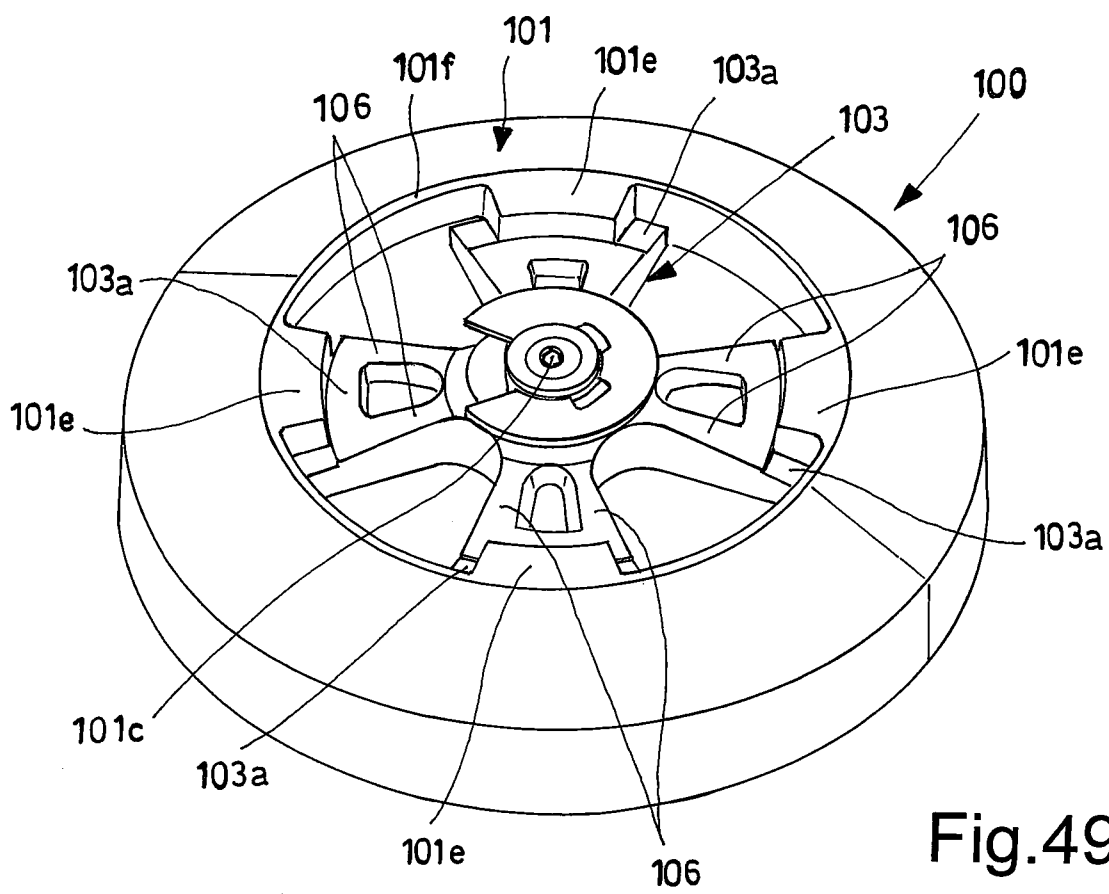
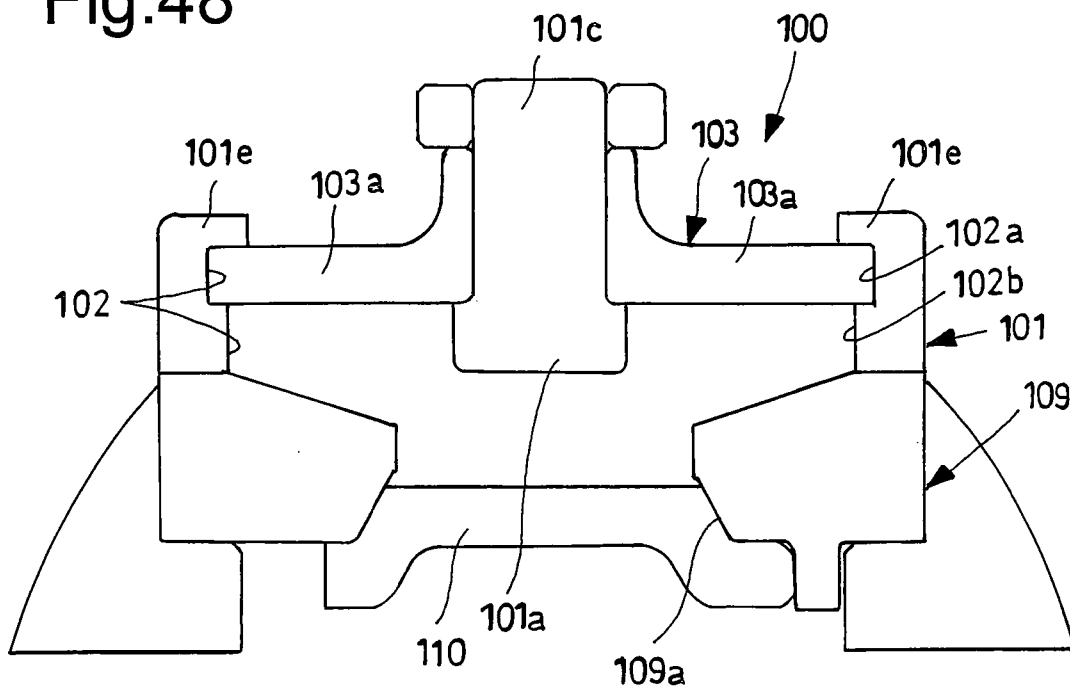


Fig.49

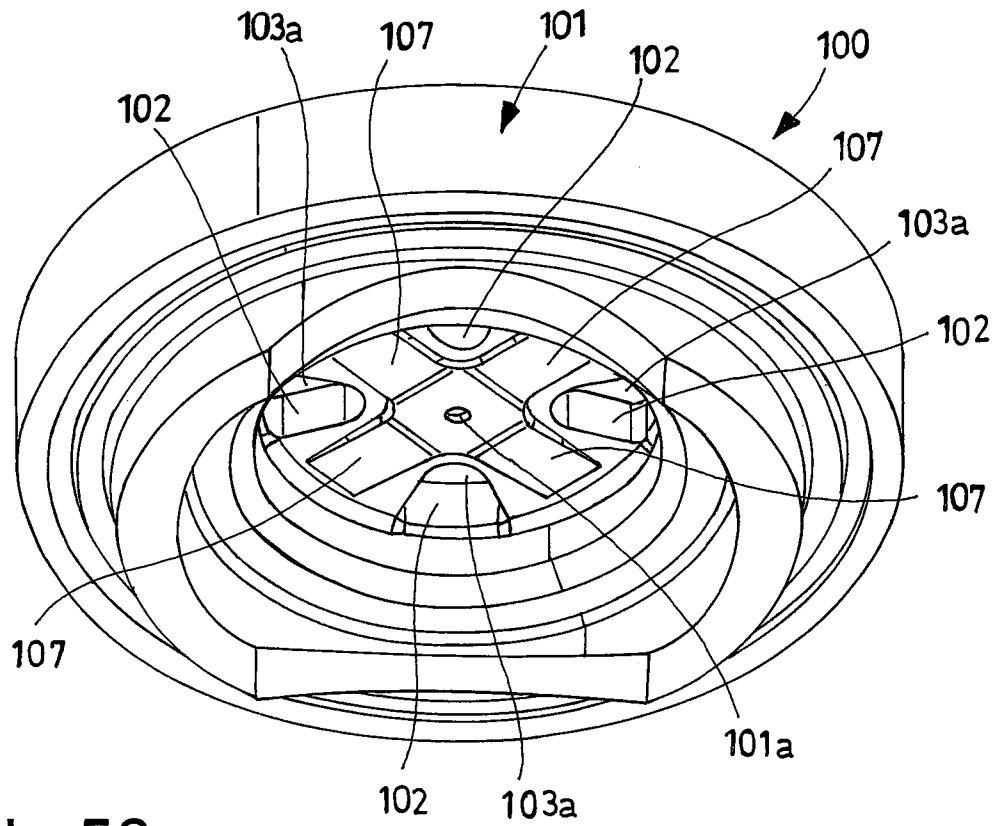


Fig.50

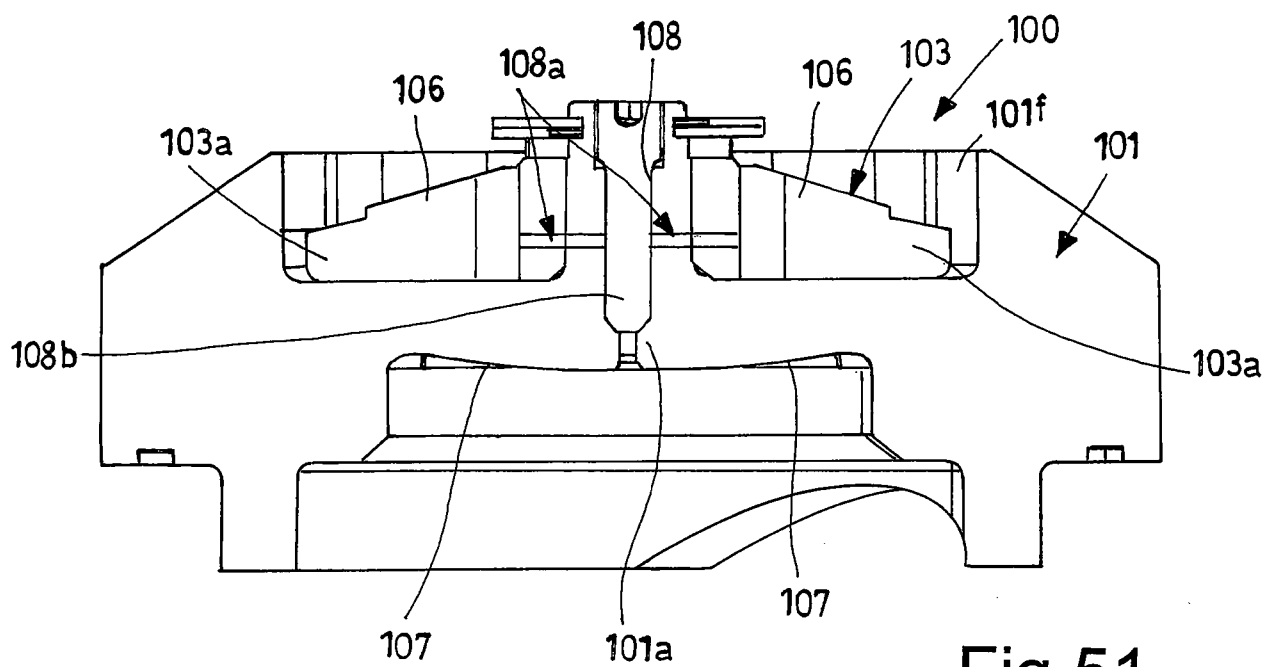


Fig.51

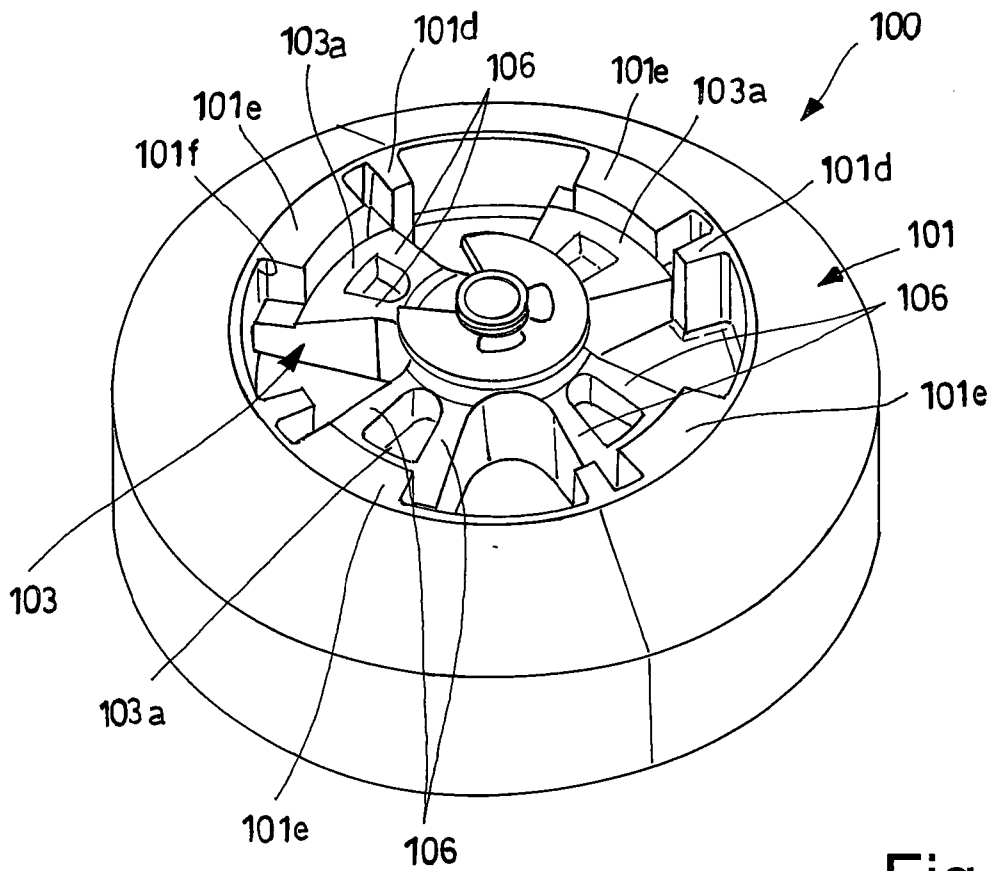


Fig.52

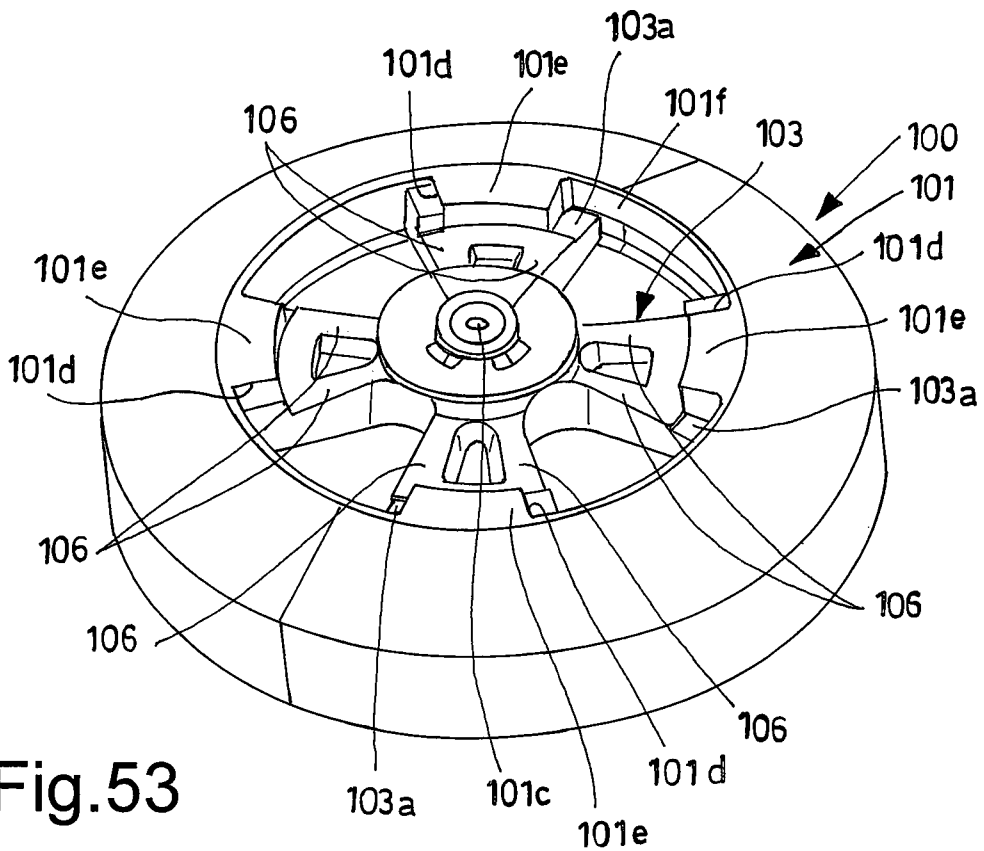


Fig.53

Fig.54

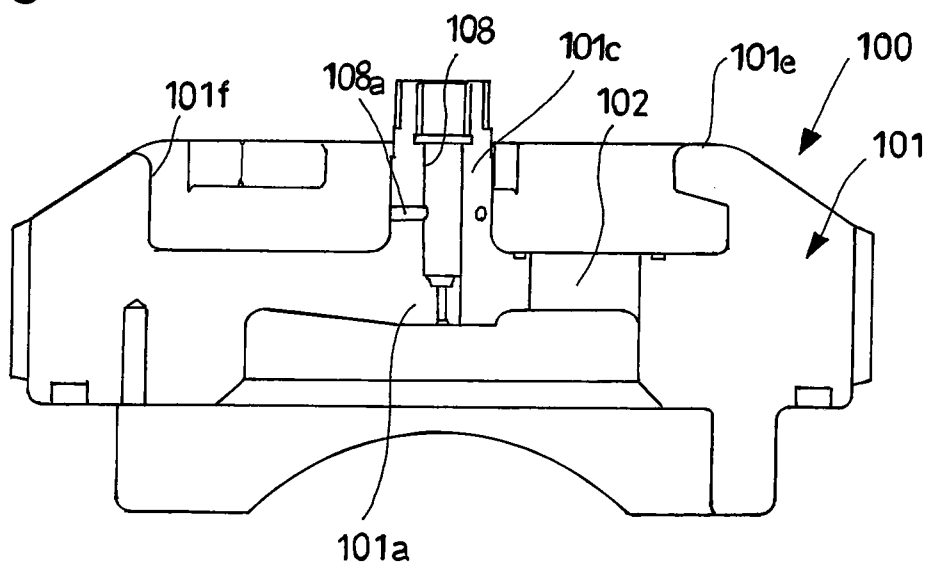
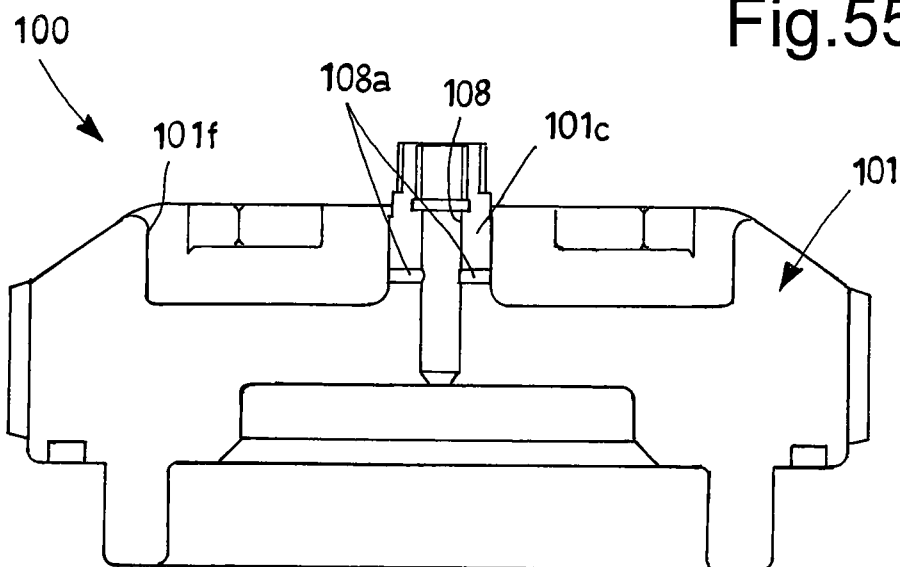


Fig.55



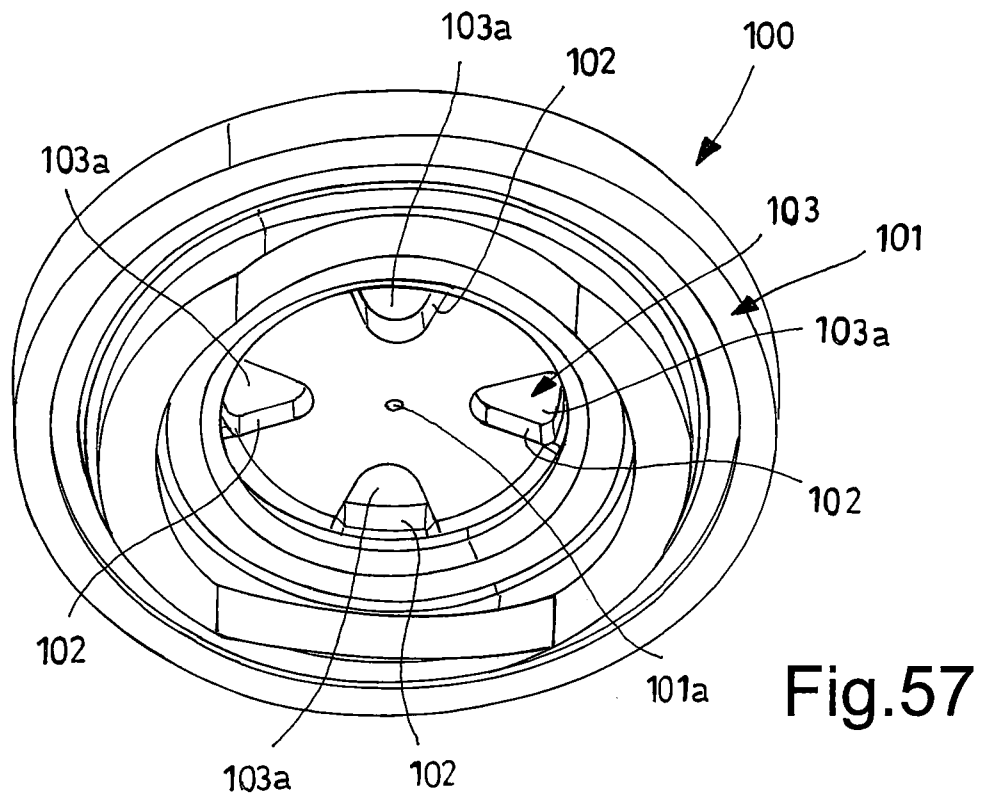
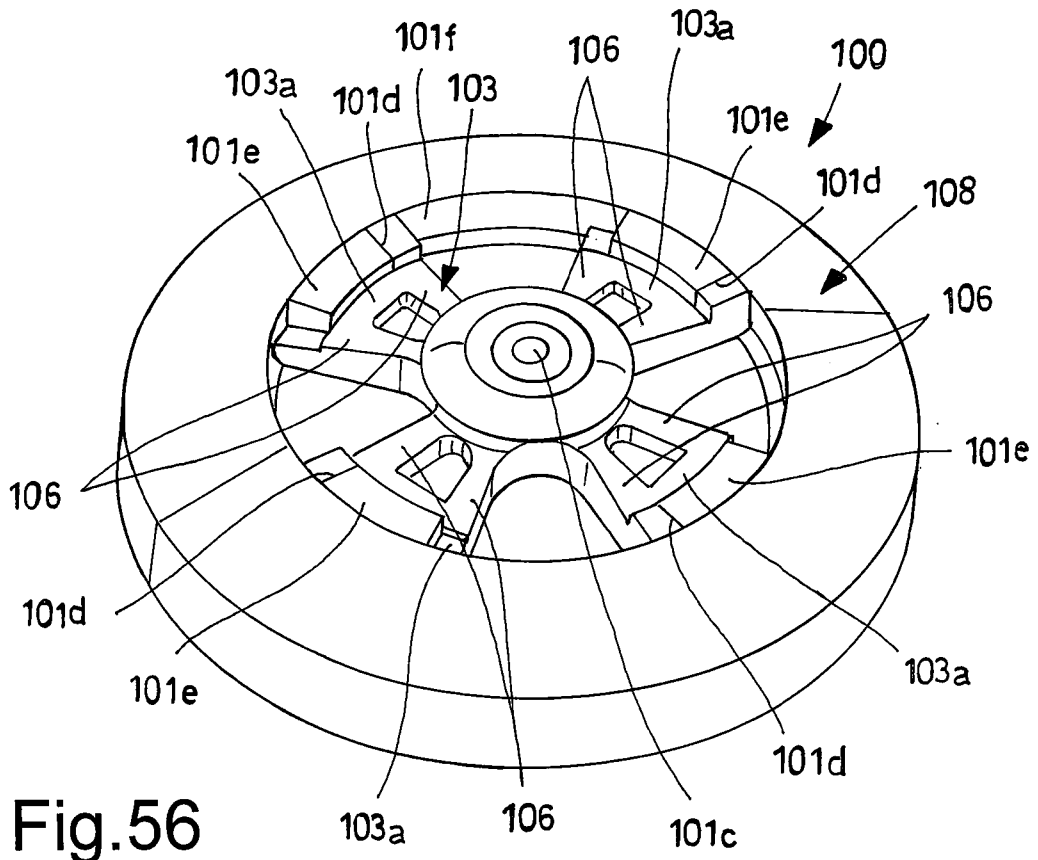


Fig.58

